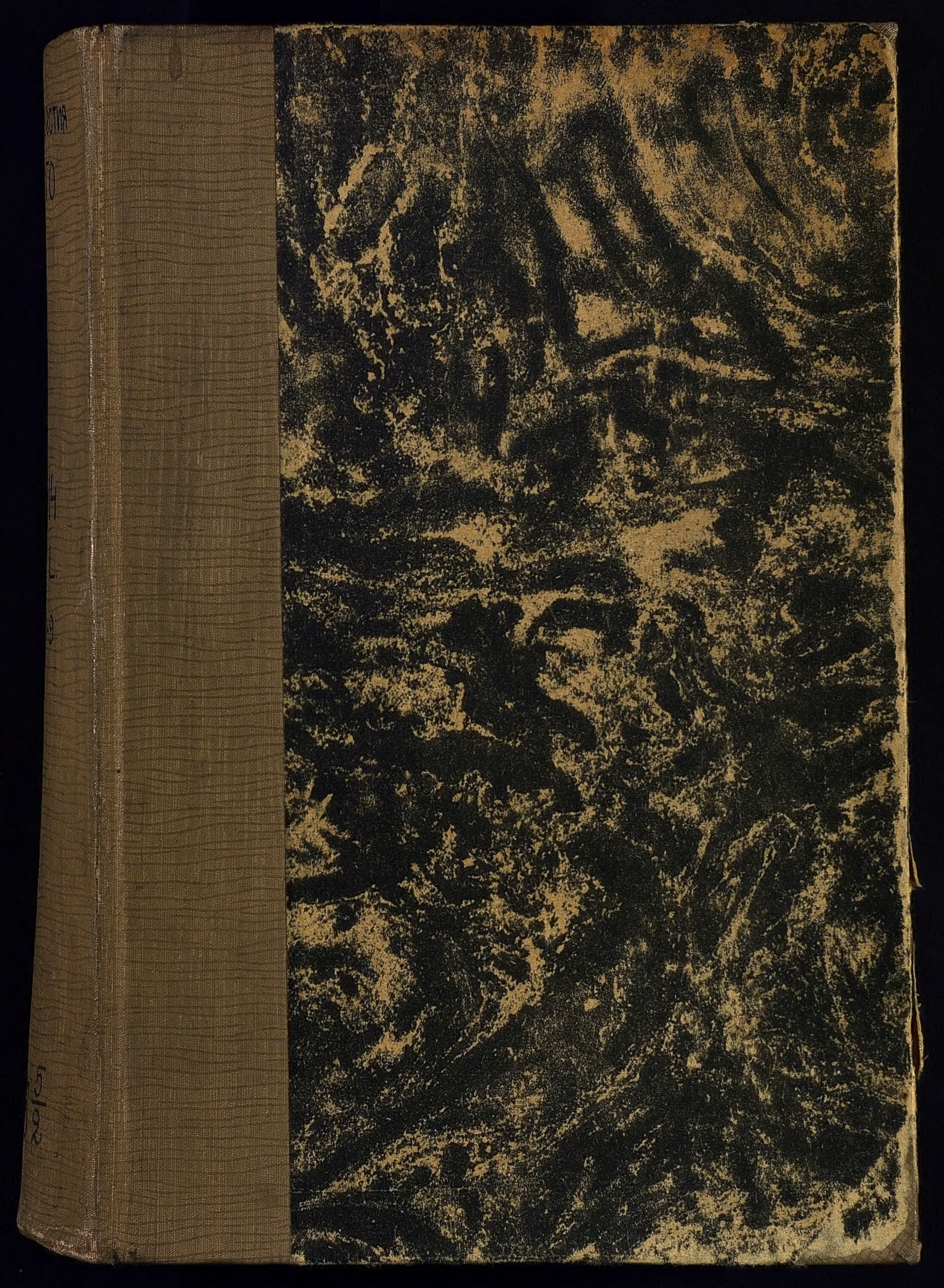
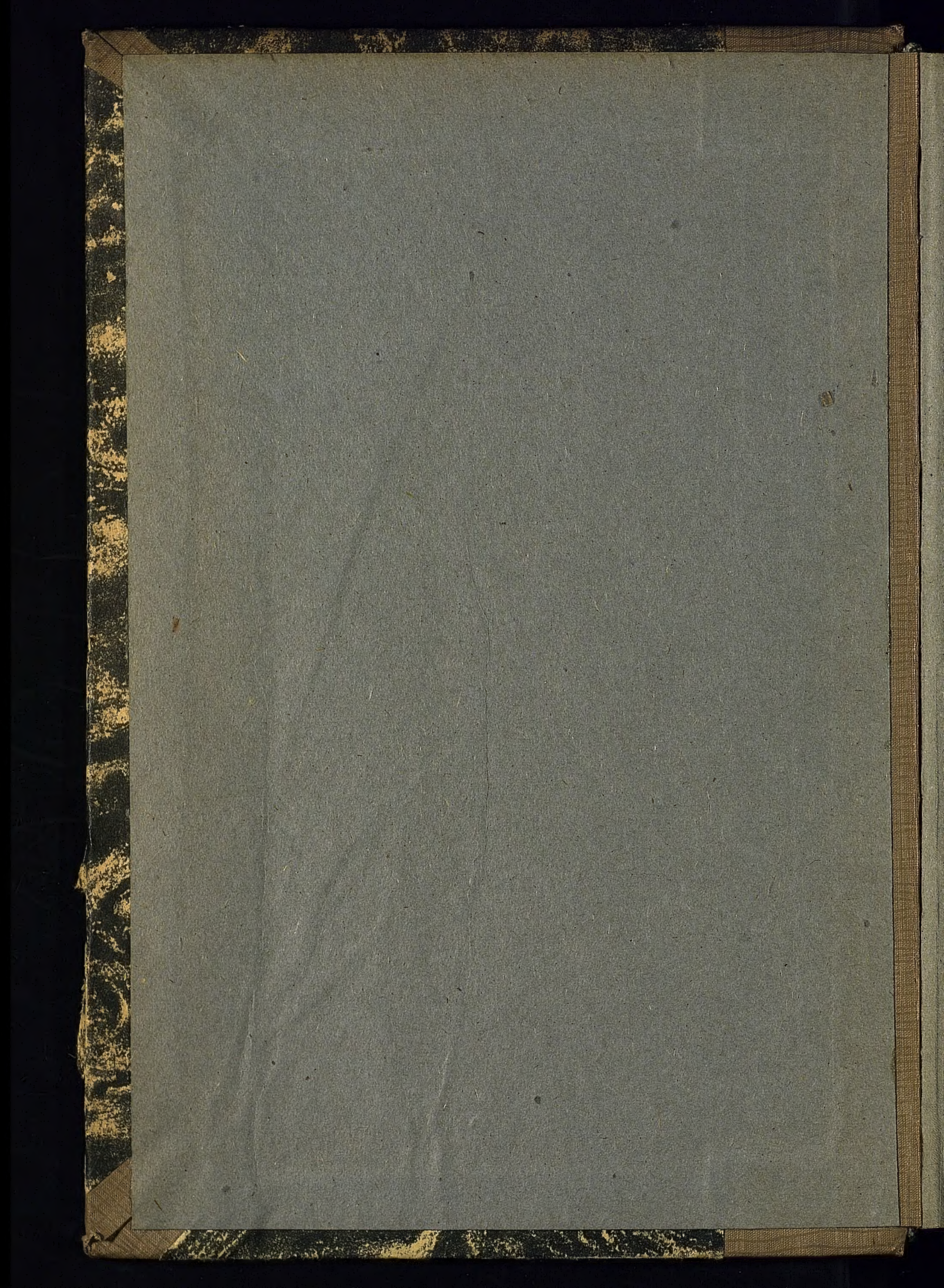






ИЗВѢСТІЯ

ИМПЕРАТОРСКАГО
РУССКАГО ГЕОГРАФИЧЕСКАГО ОБЩЕСТВА

ИЗДАВАЕМЫЯ ПОДЪ РЕДАКЦІЕЮ

СЕКРЕТАРЯ ОБЩЕСТВА

А. А. Достоевскаго.

ТОМЪ L. 1914 г.

ВЫПУСКЪ I и II. – IX



ПЕТРОГРАДЪ.
Типо-литографія «Энергія», Загородный пр., № 17.
1914.

СОДЕРЖАНІЕ I—II ВЫПУСКА.

Стр.

Вл. Рѣзниченко. Южный Алтай и его оледенѣніе (Предварительный очеркъ) (съ 1 картой, 8 рис. въ текстѣ 7 табл. цинк.) 1

Подп. Шпилько. Землетрясеніе 1911 года на Памирахъ и его послѣдствія (съ план. и табл. профил.) 69

К. П. Іессенъ. Необыкновенное явленіе рефракціи, наблюденное въ Японскомъ морѣ (съ 3 черт. въ текстѣ). . 95

Печатано по распоряженію Императорскаго Русскаго Географическаго Общества
Редакторъ, Секретарь И. Р. Г. О., *А. А. Достоевскій.*

Южный Алтай и его оледенѣніе.

(Предварительный очеркъ).

Вл. Рѣзниченко.

Въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ (съ 1908 по 1912 г. включительно) мнѣ пришлось заниматься изслѣдованіями въ горахъ Южнаго Алтая. Моей главной задачей было произвести гидрогеологическую рекогносцировку для освѣщенія нѣкоторыхъ сельско-хозяйственныхъ вопросовъ какъ для этихъ горъ, такъ и для прилегающихъ къ нимъ пустынно-степныхъ площадей.

Попутно, насколько позволяло время и условія работъ, я коснулся изученія признаковъ древняго оледенѣнія въ Южномъ Алтаѣ, а также осмотрѣлъ его дѣйствующіе ледники.

Сотрудниками моими въ изслѣдованіяхъ были до 1911 года моя жена А. Н. Рѣзниченко, въ 1911 же и 1912 годахъ—студентъ-естественникъ Петербургскаго Университета Вс. Ис. Василевскій.

О моихъ рекогносцировкахъ въ Зайсанскомъ уѣздѣ я уже сообщалъ краткія свѣдѣнія въ «Запискахъ Западно-Сибирскаго Отдѣла И. Р. Г. О.»

Изслѣдованію Алтая въ предѣлахъ Устькаменогорскаго уѣзда мною было посвящено четыре лѣта: 1909—1912 г.г.

Въ 1909 году изслѣдованы были горы Сарымсакты, сѣверные склоны горъ Курчумскихъ и восточная половина хребта Нарымскаго до долинъ р.р. Буланды и Уркоръ. При этомъ были прослѣжены слѣдующія долины рѣкъ и ручьевъ Бухтарминской системы: Сарымсакты, Ушъ-кунгой, Акъ-Джаръ (Солонечная), Саралка (Сарна) и Унго (Путишная); системы р. Нарыма: Чурчутъ-су, Май-



мыръ, Верхняя Теректы, Средняя Теректы, Нижняя Теректы, Балгынъ-булакъ, Мынъ-булакъ, Улькунъ-Суукъ-чатъ, Чобулдай и Уркоръ; Курчумской системы: Сарымсакты (Становая), Кундузды, Кара-басъ, Теректы, Кенъ-су, Кынъ-су, Джаманъ-Кынъ-су, Буланды, Дара-булакъ, Кулакбай-булакъ, Уранкай-таръ, Кыставъ-Курчумъ и долина самого Курчума.

Лѣто 1910 года было посвящено главнымъ образомъ обслѣдованію системы р. Кабы, причемъ мною были прослѣжены слѣдующія долины рѣкъ этой системы: Кара-Каба, Тарбагатай-булакъ, Таутекели, Джаманъ-Каба, Арасанъ-Каба, Балыкты-булакъ, Чанагаты, Темыръ-Каба, Акъ-Каба, Тентекъ-булакъ, Текъ-булакъ и Джилы-булакъ; кромѣ того были прослѣжены долины рѣчекъ и ручьевъ Бухтарминской системы: Кизылъ-кунгой, Джоларъ, Кокъ-терекъ и Байберды-булакъ. Такимъ образомъ въ районъ обслѣдованія вошли восточное окончаніе горъ Сарымсакты, южные склоны хребта Тарбагатай Алтайскій, Саръ-Тарбагатай, Джеты-кизень и южные склоны хребта Южный Алтай съ примыкающими къ нимъ отрогами и плоскогоріями.

Въ 1911 году обслѣдована долина Бухтармы отъ истоковъ этой большой горной рѣки до меридіана станицы Алтайской, сѣверные склоны хребта Южный Алтай съ долинами лѣвыхъ притоковъ Бухтармы: Акъ-ульгунъ, Корумды-булакъ, Курджира, Крамзанъ-булакъ, Акъ-булакъ, Тыкъ-булакъ, Каракульдынъ-булакъ, Огузсеймасъ, Тараты, Кульдененъ-булакъ, Курту, Таутекели; обслѣдованы также горы Коко-даба съ долиной р. Урылъ и сѣверные склоны хребта Тарбагатай Алтайскій; кромѣ того сдѣлана была дополнительная экскурсія въ сѣверо-восточную часть Зайсанскаго уѣзда, гдѣ прослѣжены долины Теректы Маркакульской, Богомоюсъ, Белезекъ, а также осмотрѣна сѣверная часть песковъ Бланды-куль-кумъ.

Наконецъ, лѣтомъ 1912 года обслѣдована западная половина хребта Нарымскаго и долины ручьевъ и рѣкъ этой части хребта: Байготанъ-булакъ, Бардыбай, Канай, Куладжурга, Каинды, Дженышке, Теректы Актюбекская; также районъ небольшихъ озеръ (числомъ до 25-ти), расположенный къ юго-западу отъ р. Кыставъ-Курчумъ и юго-востоку отъ р. Курчумъ (мы будемъ его называть Прикурчумскій озерный районъ); пески Кизылъ-кумъ на лѣвой сторонѣ Иртыша; кромѣ того совершена дополнительная экскурсія въ восточную часть хребта Нарымскаго и западную горъ Сарымсакты.

Въ настоящемъ предварительномъ сообщеніи я до окончательной обработки собранныхъ матеріаловъ постараюсь познакомить въ краткихъ чертахъ съ результатами добытыхъ нами данныхъ для геологической характеристики Южнаго Алтая, а также въ частности для характеристики древняго и современнаго оледенѣнія этихъ горъ.

I.

Географическое положеніе. — Орографія. — Тектоника. Важнѣйшіе факторы, обусловливающіе ее: 1) складчатая дислокація, 2) дизъюнктивная дислокація, 3) интрузія гранитовъ и изліяніе порфировъ.— Господствующія горныя породы.—Рельефъ.—Характеръ процессовъ вывѣтриванія и денудаціи. Два типа этихъ процессовъ: 1) пустынное вывѣтриваніе и развѣваніе—на западѣ, 2) умѣренно-континентальное вывѣтриваніе, эрозіонные и экзараціонные процессы на востокѣ.—Формы вывѣтриванія.—Характерныя особенности рельефа въ западной и восточной части горъ.—Рельефъ со слѣдами древнеледниковой дѣятельности.

Система горъ Южнаго Алтая занимаетъ довольно обширное пространство, заключенное между 53° 5′ — 57° 25′ восточной долготы отъ Пулкова и 48° 10′ — 49° 15′ сѣверной широты.

Только небольшая часть этихъ горъ, именно сѣверные склоны Южно-Алтайскаго хребта къ востоку отъ 56° 55′ протяженіемъ около 32 км., относящіеся къ Томской губерніи, и южные склоны его, принадлежащіе Монголіи, не были затронуты нашими изслѣдователями.

Изъ всей сложной массы горъ Южнаго Алтая могутъ быть выдѣлены слѣдующія основныя горныя цѣпи.

Хребетъ Южный Алтай, начинаясь у мощнаго горнаго узла Табынъ-Богдо-ола, принимаетъ общее направленіе на западъ и до перевала Такіялы-кизень надъ истоками р. Кара-Кабы имѣетъ протяженіе около 88-ми километровъ.

Отсюда горная цѣпь развѣтвляется на двѣ: 1) сѣверную, въ составъ которой входятъ хребетъ Тарбагатай, горы Сарымсакты и хребетъ Нарымскій и 2) южную, слагающуюся изъ хребта Саръ-Тарбагатай, горъ Джеты-Кизень и Курчумскихъ съ ихъ западнымъ продолженіемъ: Сары-тау, Салкынъ-чеку, Кизылъ-соранъ, Долонъ-кара и Аркаулъ.

Кромѣ этихъ двухъ очень отчетливо выраженныхъ горныхъ цѣпей, намѣчается еще и третья, однако, гораздо менѣе явственно,

ограждающая озерную котловину Марка-куль съ юго-востока и имѣющая своимъ продолженіемъ къ юго-западу горы Азу и Кизылъ-ащи.

Общее протяженіе первой, сѣверной, цѣпи достигаетъ около 230 километровъ; начинаясь, какъ уже было замѣчено выше, у истоковъ Кара-Кабы на востокѣ, на западѣ она упирается въ долину Иртыша.

Вторая горная цѣпь простирается въ длину на 210 километровъ и заканчивается на Зайсанскомъ плоскогоріи низкимъ кряжемъ Аркаулъ, не достигая до Иртышской долины 16-ти километровъ.

Эти цѣпи раздѣляются другъ отъ друга продольными долинами р.р. Курчума, Таутекели (праваго притока р. Кара-Кабы) и верхней части теченія р. Кара-Кабы (верхнее Кара-Кабинское плоскогоріе).

Съ сѣвера 1-я горная цѣпь ограждена долиною Бухтармы, средней частью долины Сарымсакты (Бухтарминской), долинами Нарыма и Иртыша (между устьемъ Нарыма и песками Кизылъ-кумъ).

Горы Курчумскія съ ихъ восточнымъ и западнымъ продолженіемъ (2-я горная цѣпь) ограничиваются съ юга нижнимъ Кара-Кабинскимъ и Джаманъ-Кабинскимъ плоскогоріями, котловиной озера Марка-куль и верхней частью долины р. Кальджира.

Третья изъ вышеупомянутыхъ горныхъ цѣпей на юго-востокѣ граничитъ съ незначительными плоскогоріями урочищъ Сарлатамъ, Акъ-джайляу, Кара-джайляу и наконецъ съ той частью Зайсанскаго плоскогорія, которая заключена между песками Бланды-куль-кумъ съ одной стороны и нижнимъ теченіемъ р. Кальджира—съ другой.

Хребетъ Южный Алтай ограниченъ съ сѣвера плоскогоріемъ Укокъ и долиной Бухтармы въ верхней части ея теченія.

Наиболѣе значительныхъ высотъ, около 3400—3500 метровъ н. у. м., этотъ хребетъ достигаетъ въ восточной своей части между истоками Бухтармы и горнымъ узломъ Табынъ-Богдо-ола. Отдѣльныя же вершины его здѣсь (какъ, напр., величественный конусъ горы «Кирей» *) надъ истоками Нарынъ-Кабы) возвышаются до 3790 метровъ н. у. м. (Фот. № 1). Между истоками р.р. Акъ-ульгунъ и Курту среднія высоты хребта равняются приблизительно 3100—3200 метрамъ н. у. м. А надъ истоками Курту и Таутекели наблюдается немного большее поднятіе.

Хребетъ Тарбагатай представляетъ замѣтное пониженіе между западнымъ окончаніемъ Южно-Алтайскаго хребта и восточнымъ—горъ Сарымсакты. Среднія высоты его достигаютъ около 2200—2600 метровъ н. у. м.

Среднія высоты горъ Сарымсакты достигаютъ приблизительно 2800—3100 метровъ.

Одна изъ главныхъ же вершинъ ихъ, высящаяся надъ истоками Саралка-Сарна,—усѣченный конусъ «Беркутъ» *)—немного только не достигаетъ высоты 3360 метровъ н. у. м. Фотографическій снимокъ этой вершины съ частью прилегающаго къ ней съ востока ледника Беркутсайскаго (Сарымсактаускаго) приведенъ въ «Изв. И. Р. Г. О.» т. XLVIII, 1912 г., в. I—V, стр. 358.

Хребетъ Нарымскій въ восточной части имѣетъ среднія высоты около 2100 — 2700 метровъ н. у. м., въ средней — около 1600 — 2000 м. н. у. м., а въ западной — 1000 — 1500 метровъ н. у. м. Наконецъ, западные отроги этого хребта близъ Иртышской долины, къ югу отъ долины Каинды, не подымаются выше 600 м. н. у. м.

Высоты 2-й горной цѣпи (Саръ-Тарбагатай-Курчумской) выражаются такими цифрами: средняя высота хребта Саръ-Тарбагатай — около 2700—2800 метровъ н. у. м. Горы Джеты-кизень имѣютъ въ среднемъ также около 2700 метровъ н. у. м. Отдѣльная же, западная вершина этихъ горъ «Аксубасъ», которая является главенствующей вершиной всей данной горной цѣпи, достигаетъ приблизительно 3250 метровъ высоты н. у. м. Среднія высоты горъ Курчумскихъ до западнаго окончанія г. Сары-тау колеблются около 2500 метровъ н. у. м. съ нѣкоторымъ пониженіемъ хребта между вершиной Култабаръ и истоками р. Уранкайтаръ и со значительнымъ поднятіемъ, достигающимъ около 3000 метровъ н. у. м., надъ истоками Курчума. Къ западу отъ Сары-тау высоты Курчумскихъ горъ идутъ на убыль: среднія приблизительныя высоты горъ Салкынъ-чеку—1900 м. н. у. м., Кизылъ-соранъ—1060 м. н. у. м., Долонъ-кара—860 м. н. у. м., Аркаулъ—530 м. н. у. м.

Среднія высоты 3-й горной цѣпи, ограждающей озерную кот-

*) Такъ какъ главныя вершины изслѣдованной нами части хребта Южный Алтай (гора „Кирей") и горъ Сарымсакты (гора „Беркутъ") ни на топографическихъ картахъ, ни въ туземныхъ обозначеніяхъ не носятъ никакихъ названій, то для удобства оріентировки вышеприведенныя названія присвоены этимъ вершинамъ мною.

ловину Марка-куля съ юга и юго-запада (горы Азу и др.) равняются приблизительно 1700—2130 метровъ н. у. м.

Характерной особенностью рельефа всѣхъ этихъ горныхъ цѣпей является, за нѣкоторыми исключеніями, чрезвычайная крутизна сѣверныхъ ихъ склоновъ и, сравнительно, болѣе или менѣе пологое паденіе южныхъ. Впрочемъ, надъ Зайсанскимъ плоскогоріемъ горы обрываются очень крутыми, хоть и не слишкомъ высокими, уступами.

Кромѣ вышеотмѣченныхъ главныхъ горныхъ цѣпей въ Южномъ Алтаѣ наблюдаются разнообразные второстепеннаго характера гряды, кряжи, хребты, уступы. Направленіе нѣкоторыхъ изъ нихъ соотвѣтствуетъ направленію главныхъ цѣпей. Такъ, напр., горы Сарымсакты разбиты собственно на два хребта (Сѣверный и Южный), которые раздѣлены другъ отъ друга продольными долинами истоковъ р.р. Сарымсакты Бухтарминской, Сарымсакты Становой, Кундузды и пр. Направленіе другихъ не совпадаетъ съ направленіемъ главныхъ цѣпей, и второстепенные хребты пересѣкаютъ ихъ подъ различными острыми (напр., горы, ограждающія Чанагатинское плоскогоріе съ Ю.-З) или даже подъ прямыми углами (хребетъ Кесыкъ).

Однако, всѣ эти второстепенныя уклоненія, усложняющія орографію Южно-Алтайской горной системы, нисколько не затушевываютъ основныхъ тектоническихъ линій, и онѣ выступаютъ вездѣ съ достаточной опредѣленностью.

Существуетъ мнѣніе, основанное на тѣхъ обобщеніяхъ, какія высказаны въ знаменитомъ трудѣ Зюсса «Das Antlitz der Erde», что тектоника Русскаго Алтая характеризуется вообще отсутствіемъ дизъюнктивной дѣятельности. Что касается Южнаго Алтая, то на него это обобщеніе не можетъ быть распространено.

Сложная тектоника этой горной страны обусловливается нѣсколькими факторами.

Въ рядѣ этихъ факторовъ прежде всего слѣдуетъ отмѣтить боковое давленіе въ земной корѣ, слѣдствіемъ котораго было возникновеніе складокъ съ господствующимъ направленіемъ простиранія, заключающимся въ предѣлахъ въ среднемъ около N 280° W — N 350° W.

Болѣе или менѣе значительное аномальное отклоненіе отъ этого направленія было встрѣчено нами только къ востоку отъ 50° 2′ в. д. отъ Пулкова въ районѣ верховій Арасанъ-Кабы, Темыръ-Кабы и Акъ-Кабы. Здѣсь наблюдается направленіе прости-

ранія на NO. Пликативная дислокація въ Южномъ Алтаѣ достигла весьма мощнаго развитія. Выведенные изъ горизонтальнаго положенія пласты поставлены очень круто: въ большинствѣ случаевъ мы наблюдаемъ здѣсь углы паденія въ среднемъ около 70°—80°. Довольно часто можно встрѣтить пласты, поставленные на голову. Такое паденіе особенно распространено въ западной части Южнаго Алтая.

Однако не пликативной дислокаціей опредѣляется основной моментъ современной тектоники Южнаго Алтая. Главнѣйшіе хребты и цѣпи этихъ горъ есть результатъ чрезвычайно мощнаго развитія дизъюнктивной дислокаціи, направленіе которой не совпадаетъ съ господствующимъ направленіемъ складокъ, а пересѣкаетъ ихъ въ большинствѣ случаевъ діагонально, подъ болѣе или менѣе острыми углами.

Мы уже указывали выше на господствующее направленіе главныхъ горныхъ цѣпей Южнаго Алтая и упоминали объ ограждающихъ ихъ съ сѣвера или сѣверо-запада и юга или юго-востока продольныхъ долинахъ и небольшихъ плоскогоріяхъ. Долины эти есть не что иное какъ грабены, разработанные впослѣдствіи дѣятельностью рѣкъ, а нѣкоторые (предварительно) древнеледниковой дѣятельностью. Горныя же цѣпи представляютъ по отношенію къ нимъ горсты. Особенно отчетливо выраженъ гигантскій грабенъ, ограждающій съ сѣвера хребетъ Южный Алтай и отвѣтвляющуюся отъ него надъ истоками Кара-Кабы на западъ сѣверную цѣпь. Нѣсколько рѣкъ вынуждены были разработать по направленію этого грабена свои долины: въ восточной части—р. Бухтарма, въ средней—р. Сарымсакты Бухтарминская, въ западной—р. Нарымъ и отчасти Иртышъ. Въ восточной части грабенъ подвергся кромѣ того мощной обработкѣ древними ледниками.

Между сѣверной цѣпью и цѣпью Саръ-Тарбагатай-Курчумской наблюдается другой большой грабенъ, выраженный впрочемъ не столь отчетливо, который занятъ въ настоящее время долиной истоковъ Кара-Кабы, верхнимъ Кара-Кабинскимъ плоскогоріемъ, долиной Таутекели и наконецъ Курчумской долиной.

Третій грабенъ представленъ нижнимъ Кара-Кабинскимъ плоскогоріемъ, Джаманъ-Кабинскимъ плоскогоріемъ, озерной котловиной Марка-куля, долиной верхней части теченія Кальджира, плоскогоріемъ урочища Майкопчегай, и долиной Калгуты. Непрерывность этого большого грабена послѣдующими процессами какъ тектоническаго, такъ и денудаціоннаго характера нѣсколько

затушевана, но все же основное направленіе сбросовыхъ линій и здѣсь обнаруживается достаточно ясно.

Четвертый, значительный, но сравнительно слабо выраженный грабенъ, ограждающій третью горную цѣпь Южнаго Алтая (горы Маркакульскія-Азу) съ юго-востока идетъ по линіи маленькихъ плоскогорій урочищъ Сарлатамъ, Акъ-джайляу, Кара-джайляу и переходитъ далѣе въ обширную бухту Зайсанскаго плоскогорія въ системѣ р. Алкабекъ.

Такъ представляются намъ въ общемъ результаты дизъюнктивной дислокаціи въ Южномъ Алтаѣ, и тѣ основныя направленія, по которымъ она наиболѣе интенсивно проявила здѣсь свою дѣятельность.

Другіе второстепеннаго характера сбросы, горсты и грабены, происшедшіе по направленіямъ, уклоняющимся отъ основныхъ направленій (Чанагаты, Кесыкъ и др.), внесли нѣкоторую запутанность въ тектонику Южнаго Алтая, но не сгладили и не затемнили основныхъ чертъ ея.

Итакъ, *Южный Алтай долженъ быть отнесенъ къ типу складчатыхъ горъ, преобразованныхъ сбросами.*

Но и это опредѣленіе не обнимаетъ еще всей совокупности тектоническихъ процессовъ, которымъ обязана эта горная область своимъ возникновеніемъ.

Вдоль сбросовыхъ линій произошла интрузія гранитовъ, весьма значительныхъ размѣровъ достигшая въ верхней части теченія Бухтармы, а также изліяніе гранито-порфировъ и отчасти порфировъ, особенно обильное въ западной части Южнаго Алтая.

Въ петрографическомъ отношеніи Южный Алтай не отличается слишкомъ большимъ разнообразіемъ породъ. Господство здѣсь принадлежитъ исключительно кристаллическимъ сланцамъ и гранитамъ, при рѣшительномъ преобладаніи первыхъ.

Совершенно подчиненную роль играютъ порфиры, туфы, діориты, гранофиры, кварциты, известняки, песчаники, конгломераты и нѣкоторыя другія породы. Долины рѣкъ и подножія горъ заняты послѣтретичными отложеніями.

Изъ разновидностей кристаллическихъ сланцевъ встрѣчаются: гнейсы, слюдистые сланцы, хлоритовые, серицитовые, біотитовые, эпидотовые, амфиболовые, кальцитовые, актинолитовые, кварцитовые и нѣк. др.

Кристаллическіе сланцы входятъ въ составъ большей части

горныхъ цѣпей Южнаго Алтая какъ ихъ петрографическая основа. Ими слагаются во многихъ случаяхъ какъ вершины, такъ и склоны.

Петрографическій составъ, ненахожденіе въ этихъ сланцахъ органическихъ остатковъ, чрезвычайная дислоцированность, заleганіе ихъ наряду съ такими изверженными породами, какъ граниты и другія особенности залеганія заставляютъ предположить принадлежность ихъ къ древнѣйшимъ (не новѣе палеозойскихъ) образованіямъ.

Слѣдующей по степени распространенности въ Южномъ Алтаѣ породой являются граниты. Они почти безраздѣльно господствуютъ въ долинѣ р. Бухтармы, отъ ея истоковъ до устья р. Огузсеймасъ и немного ниже. На этомъ протяженіи ими почти исключительно слагаются также и сѣверные склоны хребта Южный Алтай (вершины же его и здѣсь сложены преимущественно кристаллическими сланцами). Затѣмъ граниты, начинаясь опять въ Бухтарминской долинѣ километровъ въ 5 — 6 выше пос. Урыльскаго, господствуютъ въ этой долинѣ до пос. Березовки и нѣсколько ниже. Далѣе они опять наблюдаются въ долинѣ Бухтармы немного ниже дер. Черновой и доходятъ здѣсь почти до устья р. Кизылъ-кунгой.

Сѣверная цѣпь горъ Южнаго Алтая (хребетъ Тарбагатай), ограждающая долину Бухтармы съ юга, слагается гранитами на пространствѣ отъ перевала Сарнакой до перевала Баканасъ и еще немного восточнѣе.

На югѣ болѣе или менѣе значительныя площади распространенія гранитовъ мы встрѣчаемъ въ южной части урочища Мусъбель (между долинами р.р. Кара-Каба и Арасанъ-Каба), а также между р.р. Орта-Теректы и Четь-терекъ (Верхняя) системы р. Алкабека.

Въ горахъ Сарымсакты граниты развиты на южныхъ склонахъ перевала Обалы-асу (между правой вѣтвью истоковъ Курчума и долиной Сарымсакты Становой), на восточныхъ и западныхъ склонахъ перевала Кузгундинскаго, на южныхъ склонахъ перевала Кундузды.

Наиболѣе же обширныя площади занимаютъ граниты и гранито-порфиры въ западной части Южнаго Алтая. Здѣсь они почти сплошнымъ распространеніемъ пользуются въ системахъ р.р. Уркоръ, Джаксы-кельды, Моильды, Бардыбай-булакъ, Канай, Куладжурга, въ верховьяхъ р.р. Каинды, Дженышке, въ верховьяхъ и въ среднемъ теченіи р. Теректы Актюбекской и идутъ далѣе на вос-

токъ, гдѣ занимаютъ почти всю систему р. Буланды. Урочище Джаманъ-чубаръ-агашъ представляетъ обширный лакколитъ, слагающійся также гранитами.

Кромѣ того гранито-порфирами и гранитами слагаются восточная часть площади прикурчумскаго озернаго района, горы Кизылъ-соранъ, Кара-сенгиръ, большая часть площади въ системѣ р.р. Калгуты и Терсайрыкъ, отчасти системы р.р. Кизылъ-ащи и Такыръ.

Порфиры наиболѣе замѣтную площадь занимаютъ въ системѣ р. Калгуты.

На всемъ остальномъ пространствѣ Южнаго Алтая, не занятомъ гранитами, гранито-порфирами и порфирами, почти полнымъ господствомъ пользуются кристаллическіе сланцы.

Другія изъ вышеупомянутыхъ породъ, кромѣ послѣтретичныхъ отложеній, занимаютъ весьма ограниченныя площади среди господствующихъ породъ или же встрѣчаются въ видѣ болѣе или менѣе значительныхъ жилъ, прослойковъ и пропластковъ. Изъ нихъ заслуживаютъ упоминанія сѣрые известняки съ окаменѣлостями, найденные нами въ Нарымскомъ хребтѣ въ истокахъ р.р. Балгынъ-булакъ и Кенъ-су. Эта порода занимаетъ не очень обширную мульду среди кристаллическихъ сланцевъ.

Известняки съ окаменѣлостями иного характера были встрѣчены нами также въ горахъ Сарымсакты у пика Солонечнаго, въ истокахъ р.р. Акъ-джаръ и Саралка-Сарна, на водораздѣльномъ гребнѣ между ними.

Мраморы встрѣчаются въ системѣ р. Алкабека и на перевалѣ Обалы-асу.

Таковъ въ самыхъ общихъ чертахъ петрографическій составъ породъ Южнаго Алтая.

Предопредѣленныя тектоникой и петрографическимъ составомъ породъ формы рельефа горъ Южнаго Алтая эволюціонировали въ дальнѣйшемъ подъ вліяніемъ очень длительныхъ процессовъ вывѣтриванія и денудаціи, которые въ той или иной формѣ, съ той или иной интенсивностью продолжаютъ развиваться и въ настоящее время.

Характеръ процессовъ вывѣтриванія и денудаціи далеко не однороденъ на всемъ протяженіи разсматриваемыхъ горъ.

Въ то время какъ въ западной и юго-западной части весьма замѣтная роль принадлежитъ процессамъ пустыннаго вывѣтриванія и развѣванія, въ восточной—перевѣсъ на сторонѣ умѣренно-

континентальнаго вывѣтриванія и эрозіонныхъ, а также экзараціонныхъ процессовъ. Области, на которыхъ распространяется вліяніе того или иного типа вывѣтриванія и денудаціи, не имѣютъ, конечно, рѣзко очерченныхъ границъ. Взаимно проникая другъ друга, каждый изъ этихъ типовъ ведетъ борьбу за преобладаніе одинъ съ большимъ успѣхомъ на западѣ, а другой—до извѣстныхъ предѣловъ на востокѣ.

Формы рельефа горъ въ западной и юго-западной части Южнаго Алтая плоскія, округлыя. Вершины представляютъ волнистыя плато или очень пологіе куполы и конусы. Зубчатыя формы почти отсутствуютъ. Долины узки и ущелисты. Большинство ручьевъ и рѣчекъ по выходѣ изъ горъ теряется въ прилегающей равнинѣ, не достигая болѣе значительныхъ водныхъ артерій. Склоны и вершины горъ покрыты мощными наслоеніями сланцеваго остроугольнаго щебня (въ области кристаллическихъ сланцевъ) и гранитныхъ, совершенно вывѣтрѣлыхъ, округленныхъ обломковъ, а также гравія и крупнаго кварцеваго песка въ области распространенія гранитовъ.

Въ Нарымскомъ хребтѣ къ западу отъ системъ Уркора и Буланды сланцы чрезвычайно разрушены и занимаютъ пониженныя части хребта. Обнаженные изъ-подъ нихъ граниты, отчасти гранито-порфиры, являясь породой болѣе устойчивой, слагаютъ наиболѣе возвышенные пункты этой части горъ. Причудливыя и разнообразныя формы ихъ вывѣтриванія здѣсь свидѣтельствуютъ о высокой континентальности климата, подъ вліяніемъ котораго онѣ образовались. Заслуживаютъ особеннаго вниманія всякаго рода полости вывѣтриванія, которыя достигаютъ въ данной мѣстности мощнаго развитія. Таковыми являются карманы, ниши, навѣсы, окна, котлы.

Карманы вырабатываются дѣйствіемъ атмосферы, солнца и вѣтра въ болѣе или менѣе вертикальныхъ поверхностяхъ гранитныхъ скалъ и представляютъ округлыя полости съ осью, направленной горизонтально или только слегка наклонно. Часто скала бываетъ испещрена цѣлой сѣтью такихъ округлыхъ полостей и представляетъ очень оригинальный видъ. Причиной образованія этихъ полостей является, по всей вѣроятности, неоднородность структуры гранитовъ. Нерѣдко намъ приходилось наблюдать шлировую структуру въ этой породѣ. Сліяніе близко расположенныхъ другъ къ другу многихъ кармановъ вывѣтриванія ведетъ къ образованію нишъ. Въ дальнѣйшемъ процессѣ разрушенія возникаютъ

цѣлые навѣсы. Иногда скала бываетъ пронизана болѣе или менѣе значительной полостью насквозь, и тогда вырисовывающіяся въ гранитной рамѣ такого окна голубое небо или перспективы дальнихъ горъ пріобрѣтаютъ какую-то особую прелесть. (Фот. № 2). Котлы представляютъ аналогичныя карманамъ округлыя полости, но образовавшіяся въ горизонтальныхъ поверхностяхъ скалъ. (Фот. № 3).



Фот. № 3. Гранитная площадь между озерами Такыр-куль Куамбай-куль (Прикурчумскій озерный районъ). Полыя формы вывѣтриванія. „Котелъ".

Въ другихъ случаяхъ граниты и гранито-порфиры подъ вліяніемъ тѣхъ же высоко-континентальныхъ условій вывѣтриванія принимаютъ своеобразныя формы столбовъ, грибовъ, ледниковыхъ столовъ и проч. (Фот. №№ 4 и 5). Часто приходится наблюдать скалы, нагроможденныя въ видѣ матрацевидныхъ отдѣльностей.

Всѣ эти характерныя формы вывѣтриванія проникаютъ довольно далеко вглубь горъ къ востоку, но въ этомъ направленіи онѣ постепенно утрачиваютъ рѣзкость выраженія своихъ особенностей, соотвѣтственно уменьшенію сухости климата. Такъ, напр., въ долинѣ Бухтармы, противъ Березовки, на гранитныхъ скалахъ, обработанныхъ древнимъ ледникомъ, намъ пришлось видѣть зачатки образованія кармановъ вывѣтриванія.



Фот. № 4. Гранитная площадь между озерами Токур-куль и Куамбай-куль (Прикурчумскій озерный районъ). Формы вывѣтриванія. „Грибъ“.



Фот. № 5. Формы вывѣтриванія гранитовъ на подгорной площади у сѣверныхъ подножій хребта Нарымскаго близъ долины р. Кула-джурга.—Вдали виднѣется Иртышъ.

Врядъ-ли можно согласиться съ J. G. Granö, который эти образованія ставитъ въ связь съ древне-ледниковой дѣятельностью *). Совершенно аналогичныя, но болѣе рѣзко выраженныя формы вывѣтриванія мы наблюдаемъ на гранитныхъ скалахъ и въ западной части Южнаго Алтая, въ мѣстностяхъ, гдѣ о какой-либо дѣятельности древнихъ ледниковъ не можетъ быть и рѣчи.

Формъ вывѣтриванія сланцевъ подобныхъ формамъ вывѣтриванія гранитовъ намъ почти не приходилось наблюдать въ западной и юго-западной части Южнаго Алтая; надо полагать, особенности строенія этой горной породы не слишкомъ благопріятствуютъ образованію такихъ формъ. Зато здѣсь на сланцевыхъ скалахъ преимущественно по периферіи горъ намъ нерѣдко удавалось видѣть блестящія, темно-бурыя, почти черныя, типичныя корки такъ называемаго «пустыннаго загара»—неопровержимый документъ принадлежности данной части горъ къ области съ чрезвычайно рѣзко выраженнымъ континентальнымъ климатомъ.

О томъ же свидѣтельствуютъ формы рельефа прикурчумскаго озернаго района, представляющаго площадь, заключенную между западнымъ окончаніемъ горъ Курчумскихъ съ одной стороны и Нарымскаго хребта — съ другой, и занятую мелкосопочникомъ. Это—въ миніатюрѣ области бассейновъ, лишенныхъ стока, каковыми обыкновенно характеризуется поясъ пустынь. Горныя породы, господствующія въ этомъ районѣ (въ восточной части граниты и гранито-порфиры, въ западной—кристаллическіе сланцы), чрезвычайно разрушены, все пространство покрыто мощными толщами продуктовъ ихъ вывѣтриванія, изъ-подъ которыхъ выступаютъ только низкія скалистыя возвышенности, гребни и кряжи. Рельефъ расчлененъ весьма слабо. Замкнутыя котловины, явившіяся результатомъ выдуванія, послужили ложемъ для многочисленныхъ (болѣе 25-ти), маленькихъ озеръ, въ большинствѣ случаевъ съ соленой или солоноватой водой.

Въ области распространенія гранитовъ и гранито-порфировъ этого района рельефъ представляетъ безпорядочное чередованіе невысокихъ куполообразныхъ или юртообразныхъ и конусообразныхъ скалистыхъ возвышенностей или небольшихъ грядъ съ котловинами блюдцеобразными, округлыми, овальными или неправильныхъ очертаній.

---

*) „Beiträge zur Kenntnis der Eiszeit in der nordwestlichen Mongolei und einigen ihrer südsibirischen Grenzgebirge". J. G. Granö.

Рельефъ въ области распространенія сланцевъ характеризуется продолговатыми, очень каменистыми грядами, гребнями или маленькими кряжами, которые всѣ вытянуты по направленію простиранія сланцевъ, т. е. въ общемъ на NW. Между грядами и кряжами заключены овально-вытянутыя, узкія, продолговато-удлиненныя, замкнутыя котловины.

Какъ въ первомъ, такъ и во второмъ случаѣ, наиболѣе значительныя котловины, располагающія бо́льшей водосборной площадью, заняты озерами.

Таковы въ главныхъ чертахъ формы рельефа въ самой западной и юго-западной части разсматриваемыхъ горъ. По мѣрѣ удаленія къ востоку эти формы постепенно измѣняются, принимая совсѣмъ иной характеръ. За величественными, отлогими, спокойныхъ очертаній куполами Джайдака и Сары-тау, которые, сравнительно, не очень на много еще превышаютъ верхній предѣлъ лѣсовъ, начинаютъ мало-по-малу вырисовываться все болѣе и болѣе разорванныя, дикія формы вершинъ высокихъ горъ Сарымсакты, восточнаго окончанія Курчумскихъ горъ и далѣе хребта Южный Алтай. Выше верхней границы лѣсовъ хребты являются изъѣденными карами, мульдами, простыми и сложными цирками. А надъ этими вогнутыми формами рельефа, выработанными дѣятельностью отчасти современныхъ, но несравненно въ болѣе обширномъ масштабѣ древнихъ льдовъ и снѣговъ, царятъ острые, зазубренные гребни, конусы и зубцы.

Въ хребтѣ Южный Алтай всѣ эти формы вершинъ къ востоку принимаютъ все болѣе и болѣе суровый величественный видъ.

Когда мы поднялись на вершины надъ ледниками въ правыхъ истокахъ Курту, передъ нашими глазами развернулась грандіозная панорама: цѣлый хаосъ зубчатыхъ гребней, грозныхъ пиковъ, конусовъ и пирамидъ, увѣнчанныхъ снѣгами!

Это—области механическаго вывѣтриванія и разрушенія.

Въ то время, какъ въ хребтѣ Нарымскомъ, большей части Курчумскихъ горъ и въ горахъ Маркакульскихъ наиболѣе интенсивная работа процессовъ механическаго вывѣтриванія уже завершила свой циклъ, и горы приняли формы, обезпечивающія имъ состояніе относительнаго покоя, въ восточной части Южнаго Алтая эти процессы продолжаютъ развиваться и до сихъ поръ съ неослабной энергіей. Во время нашихъ экскурсій въ приледниковой зонѣ горъ Сарымсакты и Южно-Алтайскаго хребта намъ не разъ приходи-

лось слышать сухой грохотъ каменныхъ обваловъ, и даже быть очевидцами этого величественнаго зрѣлища.

Въ торжественную тишину и кажущійся невозмутимымъ покой надледниковыхъ высотъ часто вторгается то звенящее шуршаніе, то какъ-бы отдаленная ружейная пальба. Это мелкій щебень и отдѣльные болѣе или менѣе крупные камни низвергаются по скалистымъ обрывамъ цирковъ на поверхность ледниковъ.



Фот. № 9. Большой „бараній лобъ", слагающійся кристаллическими сланцами, въ долинѣ рѣки Ак-каба, между бродомъ Тумба и устьемъ р. Темыр-Каба. На верху „лба" большія деревья Larix sibirica и Picea obovata.

Ниже зоны механическаго вывѣтриванія въ разсматриваемой части Южнаго Алтая мы наблюдаемъ сглаженныя, мягкія формы рельефа, которыя явились здѣсь слѣдствіемъ мощнаго развитія древнеледниковой дѣятельности. Постоянными спутниками этого рельефа являются бараньи лбы (Фот. №9), куполообразные холмы, шлифованныя скалы, ледниковые борозды и шрамы, наконецъ, многочисленныя каровыя, ледниковыя и моренныя (Фот. № 11) озера изумрудно-зеленыя и другихъ оттѣнковъ. Глубокія долины имѣютъ отчетливо выраженный троговый характеръ, завалены мощными нагроможденіями древнихъ моренъ поддонныхъ и продольныхъ, мѣстами преграждены поперечными валами конечныхъ моренъ.

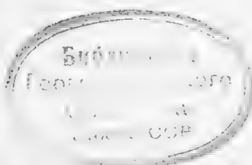
рѣки, пробиваясь среди громадныхъ моренныхъ валуновъ, образуютъ бурные каскады. Во многихъ мѣстахъ современныя рѣчныя долины представляютъ болѣе или менѣе глубокія заостренныя книзу вырѣзки въ днѣ древнихъ троговъ. Въ альпійской зонѣ иногда такія вырѣзки украшены изящными арками снѣговыхъ мостовъ, представляющихъ настоящее архитектурное чудо природы. (Фот. № 6). Мѣстами, особенно въ верховьяхъ рѣкъ, наблюдаются озеро-



Фот. № 7. Ригель въ долинѣ р. Казганджолъ, правой вѣтви верховій рѣки Ак-Каба.

видныя расширенія долинъ; дно такихъ расширеній представляетъ почти идеально ровную выглаженную поверхность, покрытую пескомъ, глиной и мелкой галькой, и имѣетъ только очень слабый уклонъ; рѣка здѣсь, разбившись на многочисленнѣйшія развѣтвленія и образуя петли, покрываетъ густой сѣтью ихъ почти всю площадь дна такого расширенія и протекаетъ очень медленно. Это— мѣста длительныхъ задержекъ въ отступательномъ движеніи древнихъ ледниковъ. Они являются чрезвычайно типичными для большинства древнеледниковыхъ долинъ.

Во многихъ случаяхъ главныя долины являются болѣе или менѣе значительно переуглубленными по отношенію къ боковымъ долинамъ также троговаго строенія.



Рѣки мѣстами произвели громадные разрѣзы мощныхъ отложеній валунныхъ глинъ и суглинковъ. (Фот. № 10).

Характерные ригели кое-гдѣ дополняютъ детали рельефа долинъ. (Фот. № 7). Все это развертываетъ передъ нами яркую картину древняго оледенѣнія въ Южномъ Алтаѣ и не оставляетъ никакихъ сомнѣній въ томъ, что эти горы въ широкомъ масштабѣ пережили ледниковый періодъ.

Вставленные другъ въ друга троги, довольно ясно различимые въ нѣкоторыхъ долинахъ, и кое-какіе другіе признаки даютъ поводъ думать, что такихъ періодовъ здѣсь было по крайней мѣрѣ два, если не нѣсколько.

II.

Древнее оледенѣніе въ Южномъ Алтаѣ. Литературныя данныя объ этомъ оледенѣніи.—Двѣ ледниковыя области.—Краткое разсмотрѣніе древнихъ ледниковъ.—Размѣры древняго оледенѣнія.—Наличность признаковъ двухъ періодовъ древняго оледенѣнія.—Слѣды древнѣйшаго оледенѣнія въ западной части горъ, внѣ общей области древняго оледенѣнія.—Вопросъ о сравнительныхъ размѣрахъ древняго и древнѣйшаго оледенѣнія.—Тенденція къ повышенію въ направленіи отъ запада на востокъ концовъ древнеледниковыхъ языковъ и среднихъ уровней дна цирковъ.—Древняя снѣговая граница и ея тенденція къ такому же повышенію.—Нѣкоторыя черты древняго климата.—Заключенія.

До недавняго еще времени наличность сколько-нибудь значительнаго древняго оледенѣнія въ Алтаѣ вообще изслѣдователями-геологами отрицалась. Даже въ такомъ далеко не устарѣломъ и единственномъ въ своемъ родѣ до сихъ поръ на русскомъ языкѣ руководствѣ, какъ «Физическая Геологія» И. В. Мушкетова (2-е изд., СПБ. 1905, т. II, в. II, стр. 870) высказывается предположеніе, что «на Алтаѣ древніе ледники, повидимому, были только немного больше современныхъ...»

Однако, позднѣйшими изслѣдованіями въ Алтаѣ (В. В. Сапожникова, П. Г. Игнатова, С. А. Яковлева, П. П. Пилипенко, J. G. Granö и нѣк. др.) это мнѣніе опровергнуто.

Ихъ изслѣдованія касались преимущественно Сѣвернаго, Центральнаго и Монгольскаго Алтая.

О древнемъ же оледенѣніи въ Южномъ Алтаѣ мы находимъ до сихъ поръ въ литературѣ очень немного указаній.

Первыя указанія на признаки таковаго были сдѣланы К. Струве и Г. Потанинымъ.

Совершая въ 1863 году экскурсію на Сары-тау, эти путешественники обратили вниманіе на небольшихъ размѣровъ валы моренпаго характера, покрывающіе южные склоны вершины Сары-тау; это побудило ихъ придти къ предположенію, что на южную сторону названной горы въ древности спускались мелкіе ледники.

Констатированные К. Струве и Г. Потанинымъ признаки древняго оледенѣнія незначительны. Это и понятно: южные склоны Сары-тау составляютъ крайній предѣлъ распространенія такихъ признаковъ на юго-западѣ разсматриваемыхъ нами горъ.

А. Н. Сѣдельниковъ, совершившій въ 1908 году путешествіе въ Юго-Западный Алтай и въ Сауръ, дѣлаетъ нѣкоторыя указанія на признаки древняго оледенѣнія въ Юго-Западномъ Алтаѣ.

Приведемъ изъ его «Предварительнаго отчета о поѣздкѣ въ Юго-Западный Алтай и въ долину рѣчки Теректы въ горахъ Сауръ» *) выдержки, въ которыхъ онъ касается интересующаго насъ вопроса:

«Отъ главной вершины Джайдака тянется на юго-западъ широкая долина, служившая когда-то ложемъ ледника; въ нее собирается много воды, которая образуетъ бурный потокъ (одинъ изъ истоковъ р. Куркульдекъ, впадающей въ р. Курчумъ)». (Стр. 1).

«Тѣсныя, каменистыя ущелья истоковъ Май-эмира представляютъ полный контрастъ съ мягкими контурами юго-западныхъ склоновъ и долины Джайдака. Въ боковыхъ террасахъ, высоко поднятыхъ надъ долиной, лежатъ цирки съ живописными моренными озерками». (Стр. 2).

«Съ альпійскихъ плато спустились въ тѣсную щель сѣверо-западнаго истока рѣчки Кузгунды. На каждомъ шагу встрѣчаются слѣды дѣятельности древнихъ ледниковъ: ледниковые цирки, громадныя морены, моренные озерки. Особенно эффектны эти образованія въ ущельяхъ главныхъ истоковъ рѣчки — сѣверномъ и сѣверо-восточномъ. Здѣсь у вершинъ нѣсколько цирковъ, въ которыхъ сохранились снѣжники и свѣжія морены, что придаетъ долинамъ совершенно ледниковый видъ. Оледенѣніе было обширное; на протяженіи 10—15 верстъ морены до сихъ поръ сохранили свое расположеніе и свѣжесть; у нѣсколькихъ валовъ— озерки; болѣе древнія морены идутъ еще далѣе внизъ по долинѣ, придавая ей бугристый видъ».

*) „Записки Семипалатинскаго Подъотдѣла Зап.-Сиб. Отдѣла Импер. Русск. Географич. Общества". Вып. IV-й. Семипалатинскъ. 1909 г.

«По времени мѣстное оледенѣніе надо считать болѣе позднимъ, нежели на Джайдакѣ. Тамъ на всемъ лежитъ печать глубокой древности, здѣсь все носитъ слѣды недавняго прошлаго». (Стр. 2 и 3).

«Истоки Становой имѣютъ также ледниковый характеръ (много моренъ)». (Стр. 3).

Въ своей книгѣ «Озеро Зайсанъ» А. Н. Сѣдельниковъ такъ характеризуетъ тѣ же мѣста Юго-Западнаго Алтая въ отношеніи древняго оледенѣнія:

«Во время своихъ неоднократныхъ поѣздокъ по Юго-Западному Алтаю я часто встрѣчалъ слѣды древняго оледенѣнія въ Нарымскомъ хребтѣ и въ горахъ около Марка-куля. Напримѣръ, обширныя древнія морены покрываютъ юго-западные склоны Джайдака (въ истокахъ Куркульдека) и Острухи; въ верховьяхъ р. Майэмира (сѣв. склонъ хребта) сохранилось нѣсколько моренныхъ озеръ. Еще больше сохранили ледниковыхъ слѣдовъ горы Кундузды; въ нихъ много цирковъ со снѣгами, много моренъ и моренныхъ озеръ; морены спускаются по долинамъ не менѣе, чѣмъ на 20—25 верстъ. (А. Сѣдельниковъ. Предвар. отчетъ о поѣздкѣ въ Юго-Зап. Алтай... 2 стр.). Горы Кундузды выше Джайдака и оледенѣніе ихъ моложе; несмотря на сосѣдство этихъ горъ между оледенѣніемъ первыхъ и вторыхъ прошелъ цѣлый періодъ. Ледники первыхъ исчезли, вѣроятно, въ послѣледниковый періодъ, вторыхъ—въ началѣ четвертичнаго періода». (Стр. 183).

Это все, что мы находимъ у А. Н. Сѣдельникова о древнемъ оледенѣніи въ Юго-Западномъ Алтаѣ.

Наблюденія П. П. Пилипенко*), совершившаго поѣздку въ 1908 году отъ Бухтармы до Коргона, отчасти касаются сѣверной границы разсматриваемаго нами района горъ. Въ долинѣ Бухтармы между д.д. Березовкой и Черновой въ мѣстности Большой и Малый Калтыръ, а также къ сѣверу отсюда, на разстояніи около 4—5 верстъ отъ праваго берега Бухтармы, П. П. Пилипенко обратилъ вниманіе на большіе (до 2—3 куб. саж.) валуны, разнообразные по составу съ преобладаніемъ гранитныхъ. Валуны эти лежатъ на глинистыхъ сланцахъ на высотѣ отъ 120 до 200 слишкомъ метровъ надъ современнымъ уровнемъ рѣки.

---

*) П. П. Пилипенко. „Къ вопросу о ледниковомъ періодѣ на Алтаѣ“. Ежегодникъ по Геологіи и Минералогіи Россіи подъ редакц. Н. Криштафовича. Т. XII, в. 1—2. 1910 г.

Кромѣ того имъ же были найдены ледниковые шрамы у подножія Б. Калтыра и на перешейкѣ М. Калтыра. Такіе же шрамы наблюдались у дер. Берели на холмѣ выше церкви и на вершинѣ хребта, составляющаго лѣвый берегъ Берели. Въ $^1/_2$ верстѣ отсюда и далѣе вверхъ по теченію на правомъ и лѣвомъ берегу р. Берели были встрѣчены гранитные валуны. Валуны встрѣчаются на высотѣ около 200 метровъ надъ уровнемъ рѣки.

Несомнѣнные признаки древняго оледенѣнія были обнаружены П. П. Пилипенко и въ долинѣ Бѣлой Берели собственно.

Въ заключеніе своихъ наблюденій П. П. Пилипенко относительно бывшаго Бухтарминскаго ледника приходитъ къ выводу, что ложе ледника далеко выходило изъ долины рѣки.

«Что касается направленія этого ледника и мѣстонахожденія его снѣжниковъ, говоритъ далѣе П. П. Пилипенко, то въ этомъ отношеніи можно сдѣлать слѣдующія предположенія: 1) ледникъ питался снѣжниками сосѣдняго, такъ называемаго «Алтайскаго», хребта, что мало вѣроятно, такъ какъ этотъ хребетъ со стороны Бухтармы представляетъ собой крутую стѣну съ очень незначительными снѣгосборными площадями, 2) ледникъ шелъ отъ Листвяжнаго хребта или 3) онъ былъ продолженіемъ Берельскаго ледника.

«Въ обоихъ послѣднихъ случаяхъ нужно допустить, что бывшій Бухтарминскій ледникъ достигалъ протяженія нѣсколькихъ десятковъ верстъ». (Стр. 6).

Ни одно изъ вышеприведенныхъ предположеній П. П. Пилипенко относительно направленія бывшаго Бухтарминскаго ледника и мѣстонахожденія его снѣжниковъ не можетъ быть вполнѣ принято. Почему—это будетъ видно изъ послѣдующаго изложенія.

Наконецъ, очень интересное описаніе слѣдовъ древняго оледенѣнія для долины Бухтармы мы находимъ у J. G. Granö *). Этотъ изслѣдователь, совершившій въ теченіе ряда лѣтъ (г.г. 1905, 1906, 1907 и 1909) путешествія по сѣверо-западной Монголіи и въ граничащихъ съ нею горахъ въ русскихъ предѣлахъ, посѣтилъ долину Бухтармы въ 1905 и 1909 году. Въ результатѣ явилось, между прочимъ, обстоятельное описаніе древняго Бухтарминскаго ледника, съ нѣкоторыми объясненіями деталей котораго, по нашему мнѣнію, не вполнѣ однако можно согласиться.

Касаясь громадныхъ моренныхъ валовъ у пос. Урыльскаго,

*) J. G. Granö. „Beiträge zur Kenntnis der Eiszeit in der nordwestlichen Mongolei und einigen ihrer südsibirischen Grenzgebirge“. Стр. 13—39.

J. G. Granö не находитъ возможнымъ эти мощныя древнеледниковыя образованія приписать дѣятельности одного Бухтарминскаго ледника, а дѣлаетъ предположеніе, что въ образованіи этихъ валовъ приняли участіе, возможно, также ледники, спускавшіеся съ Коко-даба.

Мы должны отмѣтить, что Коко-даба располагаетъ такими высотами, которыя едва-ли могли благопріятствовать развитію вообще какихъ бы то ни было ледниковъ въ древности. Наивысшая точка этихъ горъ не превышаетъ 2200 метровъ н. у. м.

Что же касается хребта, ограждающаго ихъ съ юга и составляющаго восточное окончаніе хребта Тарбагатай (Алтайскій), то по сѣвернымъ склонамъ этого хребта спускались ледники и во многихъ случаяхъ достигали подножія горъ, а также уровня долины Бухтармы. Все же эти ледники не обладали настолько значительными размѣрами, чтобы принять слишкомъ видное участіе въ образованіи столь мощныхъ моренныхъ отложеній, какія наблюдаются въ Бухтарминской долинѣ у пос. Урыльскаго. Кромѣ того и направленіе отложеній этихъ древнихъ ледниковъ совсѣмъ другое.

Совершая экскурсію отъ пос. Урыльскаго въ низовья р. Берели, мы километрахъ въ 2-хъ отъ сел. Берели, вверхъ по долинѣ рѣки, на правомъ ея берегу наблюдали обработанныя древнимъ ледникомъ сланцевыя скалы. Это обстоятельство, а также троговая конструкція Берельской долины въ ея низовьи побудили насъ предположить, что шедшій отъ Бѣлухи древній ледникъ занималъ долину Берели на всемъ ея протяженіи и сливался съ древнимъ Бухтарминскимъ.

Наблюденія П. П. Пилипенко, открывшаго слѣды древняго оледенѣнія на большей части протяженія долины р. Берели, не оставляютъ никакихъ сомнѣній въ достовѣрности этого.

Достаточно взглянуть на долину Бухтармы между Берелью и Урыломъ, чтобы убѣдиться, что на этомъ пространствѣ произошло мощное усиленіе древнеледниковой дѣятельности, явившееся результатомъ сліянія двухъ большихъ ледниковыхъ вѣтвей—Бухтарминской съ одной стороны и Берельской съ другой: троговая долина здѣсь очень расширена; вправо отъ русла Бухтармы наблюдаются громадныя, выровненныя террасы размытыхъ поддонныхъ моренъ; борта долины на значительной высотѣ носятъ признаки ледниковаго выпахиванія; въ нѣсколькихъ километрахъ выше поселка Урыльскаго древнеледниковая долина почти во всю ширину загромождена большими бараньими лбами, куполами и вообще обрабо-

танными ледникомъ гранитными скалами; наконецъ, начинаясь у гранитныхъ скалъ лѣваго борта долины, отходитъ въ южномъ направленіи, параллельно долинѣ громадная продольная морена, о которой уже была рѣчь выше.

Наблюдая нѣкоторые слѣды ледниковаго періода на Сарымсактинской степи, въ районѣ которой расположены сел. Катонъ-Карагай и станица Алтайская, J. G. Granö останавливается на мысли, не распространялась ли нѣкогда дѣятельность массъ льда и воды Бухтармы и на эту степь.

Хотя сбросовая площадь Сарымсактинской степи и является непосредственнымъ продолженіемъ на западъ грабена Бухтарминской долины, все же она лежитъ на абсолютной высотѣ нѣсколько выше, чѣмъ высота прилегающей къ ней съ востока Бухтарминской долины. Сверхъ того Сарымсактинская степь отдѣлена отъ Бухтарминской долины нѣкоторой возвышенностью: средняя высота Сарымсактинской степи 1000 метр. н. у. м.; высота Чингистайской (или Караджирской) степи въ долинѣ Бухтармы—около 870 метровъ н. у. м.; наивысшая же точка низкаго перевала (Кабарга) между этими площадями достигаетъ около 1130 метровъ н. у. м.

Едва-ли возможно допустить, что древній ледникъ передъ своимъ окончаніемъ совершилъ такой все же значительный подъемъ кверху.

Для объясненія нахожденія на Сарымсактинской степи слѣдовъ ледниковаго періода нѣтъ надобности прибѣгать къ предположенію, что древніе льды и воды Бухтармы распространяли сюда свое вліяніе: эти слѣды явились слѣдствіемъ дѣятельности довольно мощныхъ самостоятельныхъ ледниковъ, спускавшихся на сѣверные склоны горъ Сарымсакты къ ихъ подножію *).

J. G. Granö не опредѣляетъ нижней границы распространенія древняго Бухтарминскаго ледника. Онъ только высказываетъ предположеніе, что нижнія конечныя морены его лежали на высотѣ 900 метровъ н. у. м.

Что касается окончанія древняго Бухтарминско-Берельскаго ледника, то оно было нами прослѣжено въ современной долинѣ Бухтармы и находится километрахъ въ 20-ти ниже сел. Черновой,

---

*) „О древнихъ и современныхъ ледникахъ Юго-Западнаго Алтая (предварительное сообщеніе) Вл. Рѣзниченко „Изв. И. Р. Г. О. т. XLVIII 1912 г., вып. I—V".

приблизительно, на меридіанѣ сел. Катонъ-Карагая. Но объ этомъ мы скажемъ нѣсколько словъ въ дальнѣйшемъ изложеніи.

Вышеотмѣченными исчерпываются всѣ литературныя данныя о слѣдахъ ледниковаго періода въ Южномъ Алтаѣ, какими мы располагаемъ въ настоящее время *).

Нами признаки древняго оледенѣнія въ Южномъ Алтаѣ были обслѣдованы болѣе или менѣе систематически, однако, по условіямъ работъ, далеко не съ такой подробностью, какъ этого заслуживаетъ вопросъ; при этомъ слѣды древняго оледенѣнія были обнаружены въ 44-хъ болѣе значительныхъ долинахъ этихъ горъ, не считая развѣтвленій ихъ въ истокахъ рѣкъ и нѣкоторыхъ мелкихъ притоковъ:

Въ долинѣ 1) р. Бухтармы и ея лѣвыхъ притоковъ; 2) Акъ-ульгунъ, 3) Корумды-булакъ, 4) Курджира, 5) Крамзанъ-булакъ, 6) Тыкъ-булакъ, 7) Каракульдынъ-булакъ, 8) Огузсеймасъ, 9) Тараты, 10) Курту, 11) Таутекели, 12) Байберды-булакъ, 13) Кокъ-Терекъ, 14) Джоларъ, 15) Сарымсакты, 16) Ушъ-кунгой, 17) Акъ-джаръ, 18) Саралка-Сарна, 19) Унго; въ лѣвыхъ притокахъ р. Нарыма:—20) Чурчутсу, 21) Маймыръ, 22) Верхняя Теректы, 23) Средняя Теректы, 24) Нижняя Теректы, 25) Чобулдай, 26) Уркоръ; въ системѣ р. Каба: въ долинѣ 27) р. Акъ-Каба, въ ея лѣвомъ притокѣ: 28) Нарынъ-Каба (истоки и устье), въ правыхъ — 29) Тентекъ-булакъ, 30) Текъ-булакъ, 31) Темыръ-Каба; въ долинѣ 32) Кара-Каба, и ея лѣвомъ притокѣ 33) Арасанъ-Каба, въ правыхъ—34) Тарбагатай-булакъ, 35) Таутекеле, 36) Джаманъ-Каба, въ долинѣ 37) р. Курчумъ и его правыхъ притокахъ — 38) Сарымсакты Становая, 39) Кундузды, 40) Джесулу (верховье Теректы Курчумской), въ лѣвыхъ притокахъ—41) Дара-булакъ, 42) Уранкай-таръ, 43) Буланъ-чатъ и, наконецъ, 44) въ долинѣ р. Теректы Маркакульской.

Предварительное сообщеніе объ нашихъ изслѣдованіяхъ 1909 года древняго и современнаго оледенѣнія въ Юго-Западномъ Алтаѣ было напечатано въ «Извѣстіяхъ Импер. Русск. Географ. Об-ва» т. XLVIII, 1912 г., вып. I—V.

---

*) Статья наша уже была написана, когда появился въ свѣтъ 1-й Вып. I-го Тома „Извѣстій Западно-Сибирскаго Отдѣла Имп. Русск. Географич. Общ.“ Въ этой книжкѣ, въ статьѣ „Поѣздка въ центральный Алтай“ А. Протопоповъ дѣлаетъ неувѣренное предположеніе о наличности древней морены въ верховьяхъ р. Кара-Кабы. Поѣздка была совершена лѣтомъ 1911-го года.

О результатахъ изслѣдованія древняго и современнаго оледенѣнія въ системѣ, главнымъ образомъ, р. Каба 1910 года былъ представленъ нами краткій отчетъ въ годичное засѣданіе Кіевскаго Общества Естествоиспытателей того же года.

Наконецъ, о результатахъ изслѣдованія 1911 года въ долинѣ Бухтармы и ея лѣвыхъ притокахъ, а также и въ системѣ р. Каба (1910 г.) нами было доложено въ февралѣ 1912 года краткое сообщеніе въ засѣданіи Ледниковой Комиссіи Импер. Русскаго Географ. Об-ва.

Лѣтомъ 1912 года нами были сдѣланы нѣкоторыя дополненія къ изслѣдованіямъ древнихъ и современныхъ ледниковъ въ 1909 году.

Откладывая подробное описаніе слѣдовъ древняго оледенѣнія во всѣхъ изслѣдованныхъ нами долинахъ Южнаго Алтая, а также детальное описаніе обнаруженныхъ нами нынѣ дѣйствующихъ ледниковъ этихъ горъ до спеціальной статьи, въ настоящемъ очеркѣ мы ограничимся замѣчаніями общаго характера и приведеніемъ только нѣкоторыхъ наиболѣе характерныхъ данныхъ.

Въ изслѣдованныхъ нами горахъ мы наблюдаемъ двѣ области древняго оледенѣнія: это во 1-хъ—горы Сарымсакты съ прилегающими къ нимъ частями на западѣ хребта Нарымскаго и на юго-востокѣ горъ Курчумскихъ; во 2-хъ—хребетъ Южный Алтай собственно съ прилегающими къ нему восточными участками хребтовъ Тарбагатай и Саръ-Тарбагатай.

Связующимъ звеномъ между этими двумя областями является древній ледникъ Бухтарминско-Берельскій, достигавшій въ длину 150 километровъ. Главные запасы питанія этотъ гигантскій по настоящему времени долинный ледникъ получалъ съ сѣверныхъ склоновъ хребта Южный Алтай и съ западной части обширнаго плоскогорія Укокъ, одѣтаго нѣкогда сплошнымъ ледянымъ покровомъ.

Въ верховьяхъ Бухтармы можно различить отчетливые признаки 2-хъ вставленныхъ другъ въ друга троговъ, что можетъ служить несомнѣннымъ доказательствомъ наличности 2-хъ ледниковыхъ періодовъ, пережитыхъ разсматриваемымъ райономъ горъ. Особенно отчетливые слѣды древнѣйшаго Бухтарминскаго трога сохранились на лѣвомъ борту долины. Здѣсь, начинаясь нѣсколько восточнѣе долины Акъ-ульгуна, къ западу идетъ обширная гляціальная терраса, занятая моренами, моренными озерами, озерками и болотами. Отъ р. Акъ-ульгуна до р. Курджира верхняя граница

лѣса только слегка касается края этой террасы; отъ р. Курджира до р. Крамзанъ-булакъ отдѣльныя деревья и рѣдко разбросанныя группы начинаютъ распространяться здѣсь, среди моренъ. Ниже р. Крамзанъ-булакъ лѣсъ сплошь покрываетъ террасу и мало-помалу распространяется на крутой склонъ борта древнѣйшаго трога, не достигая впрочемъ нигдѣ его плеча. Особенно значительны расположенныя на этой террасѣ — днѣ древнѣйшаго трога — озера Уланды-куль и Кара-куль, подпруженныя съ сѣвера, со стороны долины Бухтармы, большими продольными моренами. Боковыя долины—троги лѣвыхъ притоковъ Бухтармы (Акъ-ульгунъ, Корумды-булакъ, Курджира, Крамзанъ-булакъ, Акъ-булакъ, Тыкъ-булакъ), соединяются съ древнѣйшимъ Бухтарминскимъ трогомъ безъ уступовъ и только болѣе западные, менѣе значительные троги р.р. Каракульдынъ-булакъ, Огузсеймасъ, Тараты выходятъ къ этому трогу незначительными уступами. Однако слѣдуетъ отмѣтить, что въ большинствѣ вышепоименованныхъ боковыхъ долинъ въ свою очередь довольно ясно различаются признаки вставленныхъ другъ въ друга троговъ, и слѣдовательно, древнѣйшіе троги этихъ долинъ должны были соединяться болѣе или менѣе значительными уступами съ соотвѣтствующимъ имъ Бухтарминскимъ трогомъ.

Потоки боковыхъ долинъ, пройдя по довольно пологому уклону дна древнѣйшаго Бухтарминскаго трога, низвергаются далѣе каскадами съ плеча второго трога глубоко на дно долины Бухтармы.

Въ ширину древнѣйшій Бухтарминскій ледникъ достигалъ, приблизительно, $5^1/_2$ километровъ. Мощность его, если судить по высотѣ плечъ перваго трога надъ дномъ этого трога между долинами Курджира и Каракульдынъ-булакъ, была около 200—300 метровъ. Западнѣе р. Тараты признаки древнѣйшаго (перваго) Бухтарминскаго трога исчезаютъ.

Позднѣйшій Бухтарминскій ледникъ располагалъ значительно меньшей шириной, но зато онъ отличался гораздо большей мощностью.

Невдалекѣ отъ устья Чиндагатуя ширина его была около 2 километровъ. Мощность его въ верхней, болѣе расширенной, части нѣсколько выше устья р. Акъ-ульгунъ не превышала еще, повидимому, 300 метровъ, если принять во вниманіе высоту шлифованныхъ скалъ праваго борта трога надъ его дномъ. Но въ урочищѣ Кусту-Кемыръ (немного восточнѣе долины Чиндагатуя) мы

наблюдали шлифованныя скалы праваго борта этого трога уже на высотѣ около 450 метровъ надъ дномъ долины. Къ западу же отсюда по мѣрѣ углубленія древнеледниковой долины и ея суженія мощность древняго Бухтарминскаго ледника еще болѣе возрастала.

Противъ водопада р. Тараты плечо трога по нашему опредѣленію намѣчается на высотѣ около 700 метровъ надъ дномъ долины. Ниже этого плеча наблюдаются громадныя, мѣстами отвѣсныя скалы со слѣдами древнеледниковой шлифовки. Высота праваго плеча древняго Бухтарминскаго трога противъ устья р. Курту еще болѣе значительна и достигаетъ, приблизительно, 800 метровъ надъ дномъ долины.

Въ предѣлахъ того участка Бухтарминскаго трога, гдѣ онъ принимаетъ слѣва большіе древнеледниковые притоки Курту и Таутекели, соединяющіеся съ нимъ безъ уступовъ, трогъ этотъ расширяется километровъ до $2^1/_2$—3. У сѣверо-восточныхъ подножій горъ Коко-даба древній Бухтарминскій ледникъ, какъ это можно судить по строенію трога, началъ было ослабѣвать, но усиленный съ сѣвера мощнымъ потокомъ древняго Берельскаго ледника съ новой энергіей развилъ далѣе свою работу. Ниже устья р. Берели Бухтарминско-Берельскій ледникъ расширяется до $3^1/_2$—4-хъ километровъ, а въ нижней своей части, напр., у дер. Черновой, ширина его достигаетъ около $7^1/_2$—8 километровъ, что, конечно, сопровождается соотвѣтственнымъ уменьшеніемъ мощности ледниковаго языка. Послѣднія подкрѣпленія древній Бухтарминско-Берельскій ледникъ получаетъ со стороны древнихъ ледниковъ восточнаго окончанія горъ Сарымсакты, объединяя такимъ образомъ собою восточную область древняго оледенѣнія Южнаго Алтая съ западной.

Ниже устій р.р. Джолара и Кизылъ-кунгоя энергія этого громаднаго древняго ледника сильно ослабѣваетъ и онъ, пройдя очень суженнымъ, но все же довольно ясно различимымъ трогомъ еще около 10-ти километровъ, заканчивается километрахъ въ 2-хъ ниже устья р. Айвалганъ, достигши нижнимъ краемъ своимъ 730 метровъ абсолютной высоты.

У лѣваго борта этой, нижней, части трога можно видѣть небольшіе сильно разрушенные остатки древнихъ моренъ; здѣсь же, а также и выше, вверхъ по долинѣ, наблюдаются очень мощныя флювіо-гляціальныя террасы, слагающіяся главнымъ образомъ изъ крупныхъ болѣе или менѣе округленныхъ валуновъ. Нѣсколько

выше устья р. Джоларъ высота этихъ террасъ достигаетъ около 45 метровъ.

На всемъ протяженіи изслѣдованнаго древняго ледника намъ пришлось встрѣтить четыре болѣе или менѣе сохранившихся конечныхъ морены. Это служитъ указаніемъ того, что въ общемъ отступательномъ движеніи даннаго ледника было не менѣе 4-хъ болѣе или менѣе длительныхъ стадій стаціонарнаго состоянія.

Въ то время, какъ всѣ многочисленные древніе ледники сѣверныхъ склоновъ хребта Южный Алтай объединялись въ одномъ громадномъ ледникѣ, на южныхъ его склонахъ мы наблюдаемъ нѣсколько большихъ самостоятельныхъ древнихъ ледниковъ.

Самымъ большимъ изъ нихъ въ предѣлахъ нашего района изслѣдованій является Акъ-Кабинскій. Этотъ ледникъ простирался въ длину на 62 километра, концомъ своимъ спускался до высоты 1220 метровъ н. у. м., слагался изъ 6-ти главныхъ вѣтвей и въ нижней своей части принималъ, повидимому, въ себя большой притокъ древняго Нарынъ-Кабинскаго ледника. Средняя приблизительная ширина его была около 2½—3 километровъ. Мощность этого ледника въ верхней его части, между устьями р.р. Кулаганджаръ и Самырсынды, ниже сліянія двухъ главныхъ вѣтвей истоковъ Акъ-Кабы достигала около 400 метровъ, если судить по высотѣ плеча древняго трога надъ его дномъ; въ нижней части мощность была значительно меньше и у брода «Тумба», напримѣръ, достигала, повидимому, около 100 метровъ. Мѣстами наблюдаются слѣды 2-хъ вставленныхъ другъ въ друга троговъ. Между устьями Текъ-булакъ и Тулунъ-Каба можно видѣть въ долинѣ Акъ-Кабы мощныя флювіо-гляціальныя террасы (Фот. № 8) и прекрасно выраженные, большіе бараньи лбы (Фот. № 9). Ниже устья Тулунъ-Кабы слѣды пребыванія древняго ледника выражены слабо. На днѣ долины встрѣчаются кое-гдѣ эрратическіе валуны. Противъ устья р. Нарынъ-Кабы въ долинѣ Акъ-Кабы наблюдаются большіе холмы, построеніемъ своимъ напоминающіе бараньи лбы. Отсюда на протяженіи 8-ми километровъ внизъ Акъ-Кабинская долина сохраняетъ признаки троговаго строенія.

Интересно отмѣтить, что большіе гранитные, изрѣдка сланцевые, эрратическіе валуны разбросаны по окружающимъ долину Акъ-Кабы сланцевымъ горамъ въ урочищѣ Юй-тасъ и къ югу отсюда на разстояніи около 3½ километровъ вправо отъ долины и столькихъ же километровъ влѣво отъ нея. Въ вышеупомянутомъ урочищѣ эти эрратическіе валуны встрѣчаются на высотѣ до

480 метровъ надъ дномъ Акъ-Кабинской долины. Это обстоятельство, впрочемъ, едва-ли можетъ служить указаніемъ на пребываніе здѣсь нѣкогда ледниковаго языка: эрратическіе валуны попали на такую высоту по склонамъ горъ благодаря дѣятельности воды вслѣдствіе образованія, вѣроятно, ледниковыхъ подпрудъ.

Древній Темыръ-Кабинскій ледникъ слагался изъ 4-хъ вѣтвей, достигалъ 13-ти километровъ въ длину и оканчивался на абсолютной высотѣ 1735 метровъ, не доходя до древняго Акъ-Кабинскаго ледника всего на 3 километра.

Древній Арасанъ-Кабинскій ледникъ слагался изъ 5-ти главныхъ вѣтвей. Общая длина его равнялась 36-ти километрамъ, средняя ширина языка—около $1^1/_2$—2-хъ километровъ. Концомъ своимъ этотъ ледникъ спускался до высоты 1380 метровъ н. у. м. Ниже конца ледниковаго языка наблюдаются мощныя флювіо-гляціальныя террасы и далѣе влѣво отъ р. Арасанъ-Кабы обширное зандровое поле, которое почти достигало современной долины Кара-Кабы.

Древній ледникъ Кара-Кабинскій, заключенный между западнымъ окончаніемъ хребта Южный Алтай и восточными частями хребтовъ Тарбагатай и Саръ-Тарбагатай, простирался въ длину на 24 километра, въ ширину до 5-ти—6-ти километровъ, оканчивался на высотѣ 1780 метровъ н. у. м. и слагался болѣе, чѣмъ изъ 7 короткихъ вѣтвей, которыя, слившись на обширной площади, образовали сплошной ледяной покровъ.

Кажущееся несоотвѣтствіе между длиной ледника и его шириной объясняется условіями рельефа: не очень большое, сравнительно, поднятіе окружающихъ вершинъ, слабо дифференцированныя высоты заключенной среди нихъ обширной площади, необособленность спеціальнаго тальвега—все это способствовало образованію ледника, который принялъ форму, приближающую его къ типу покровныхъ. Расположенный на обширной площади, не стѣсненный рамками узкой долины древній Кара-Кабинскій ледникъ не долженъ былъ отличаться слишкомъ большой мощностью. Большая часть площади, занятой древнимъ ледникомъ, представляетъ чрезвычайно типичный моренный ландшафтъ: это — неправильно-всхолмленная мѣстность съ массой болѣе или менѣе мелкихъ озеръ. Эрратическіе валуны, разбросанные по поверхности въ районѣ древняго Кара-Кабинскаго ледника, достигаютъ нерѣдко внушительныхъ размѣровъ.

Къ западу отъ ледниковой области хребта Южный Алтай

идетъ цѣлая цѣпь древнихъ каровъ въ Тарбагатаѣ—по сѣвернымъ его склонамъ, въ болѣе же высокомъ Саръ-Тарбагатаѣ, какъ по сѣвернымъ, такъ и по южнымъ.

На востокѣ обширная древнеледниковая область хребта Южный Алтай должна составлять одно цѣлое съ еще болѣе обширной древнеледниковой областью Монгольскаго Алтая, но какъ эта послѣдняя, такъ и самая восточная часть первой, какъ мы уже упоминали выше, не входила въ районъ нашихъ изслѣдованій.

Къ югу отъ разсмотрѣнной древнеледниковой области мы наблюдали древніе кары на сѣверныхъ склонахъ горъ Сархытамъ, Ушкурмынкеръ и Саргамыръ.

Отсюда южнѣе всякіе признаки древняго оледенѣнія въ Южномъ Алтаѣ уже совершенно отсутствуютъ.

Общая площадь восточной древнеледниковой области Южнаго Алтая въ изслѣдованныхъ нами предѣлахъ (до р. Акъ-Кабы и истоковъ Бухтармы включительно), принимая въ разсчетъ также всю площадь Бухтарминско-Берельскаго ледника, за исключеніемъ его правыхъ притоковъ, можетъ быть выражена приблизительной цифрой въ 2300 квадратныхъ километровъ.

Западная древнеледниковая область Южнаго Алтая—Сарымсактинско-Курчумская — представляетъ самостоятельную, почти совершенно обособленную область.

Въ горахъ Курчумскихъ мы только у восточнаго окончанія ихъ встрѣчаемся съ мощнымъ развитіемъ древняго оледенѣнія.

Здѣсь вершины надъ истоками Курчума, горы Джеты-кизень и Аксу-басъ образовывали нѣкогда ледниковый узелъ, отъ котораго древніе ледники расходились радіально.

Курчумскій древній ледникъ имѣлъ направленіе на WSW, слагался изъ 2-хъ главныхъ вѣтвей, достигалъ въ длину 10-ти километровъ, въ ширину около 3-хъ километровъ и нижнимъ краемъ своимъ опускался до высоты 2060 метровъ н. у. м. Какъ по направленію, такъ и по общему характеру своему, этотъ ледникъ представляетъ копію древняго Кара-Кабинскаго ледника въ миніатюрѣ. Сходство условій рельефа и залеганія создало тождественныя формы оледенѣнія.

На протяженіи этого ледника мы наблюдали 4 прекрасно выраженныя конечныя морены, что свидѣтельствуетъ о четырехъ стадіяхъ задержекъ въ отступаніи ледника. Мелкія моренныя и ледниковыя озера въ районѣ распространенія древняго ледника многочисленны.

Ледникъ Теректинскій (р. Теректы Марка-кульской), слагался изъ трехъ вѣтвей, объединеннымъ языкомъ своимъ направлялся почти на S; общее протяженіе его $12^1/_2$ километровъ, ширина около $1^1/_2$ километра; концемъ своимъ ледниковый языкъ достигалъ 1770 метровъ абсолютной высоты, гдѣ можно видѣть хорошо сохранившуюся конечную морену.

Древній Джаманъ-Кабинскій ледникъ слагался изъ 2-хъ главныхъ вѣтвей. Общее направленіе его SO, длина—13 километровъ, ширина болѣе 1 километра. Нижнимъ краемъ этотъ ледникъ опускался до высоты 1700 метровъ н. у. м.

Намъ не пришлось прослѣдить долины праваго притока Кара-Кабы р. Мараленка; мы пересѣкли эту рѣчку только въ нижней части ея, гдѣ не замѣтили какихъ-либо признаковъ древняго оледенѣнія. Но по условіямъ рельефа и высотнымъ отношеніямъ надо полагать, въ верхней части долины этой рѣки въ древности дѣйствовалъ ледникъ съ общимъ направленіемъ на O.

Джеты-кизень-булакскій древній ледникъ направлялся на NO, имѣя въ длину 7 километровъ, и нижнимъ концомъ своимъ доходилъ до высоты, приблизительно, 1600 метровъ н. у. м.

Таутекельскій ледникъ слагался изъ 5 главныхъ вѣтвей. Онъ начинался обширными цирками въ восточномъ окончаніи горъ Сарымсакты и имѣлъ общее направленіе на O, правые же большіе притоки этого древняго ледника начинались въ вышеупомянутомъ узлѣ и направлялись почти на N. Длина ледника равнялась $22^1/_2$ километрамъ, ширина—около $1^1/_2$—2-хъ километровъ. Ледникъ опускался до высоты 1660 метровъ н. у. м. Въ нижней части этого ледника наблюдаются слѣды вставленныхъ другъ въ друга троговъ. Здѣсь же въ глубокомъ V-образномъ разрѣзѣ, выработанномъ рѣкой въ днѣ второго трога, наблюдаются превосходныя, мощныя обнаженія валунныхъ суглинковъ. (Фот. № 10). Главные цирки, питавшіе ледникъ, являются въ настоящее время значительно разрушенными.

Къ сѣверу отъ Таутекельскаго, параллельно ему, залегалъ древній ледникъ Тарбагатай-булакскій. Начинаясь въ обширномъ, очень правильномъ, великолѣпно сохранившемся циркѣ, этотъ ледникъ направлялся на O, достигалъ въ длину $19^1/_2$ километровъ, въ ширину около $1^1/_2$ километра и заканчивался на высотѣ 1700 метровъ н. у. м. Долина носитъ явственные слѣды 2-хъ вставленныхъ другъ въ друга троговъ. Какъ въ нижней, такъ и въ верхней части

ея, и въ самомъ циркѣ нерѣдко встрѣчаются небольшія моренныя и ледниковыя озера.

Сѣверные ледники восточнаго окончанія горъ Сарымсакты — Байберды-булакскій, Кокъ-терекскій, Джоларскій, Кизылъ-кунгойскій сливались съ Бухтарминско-Берельскимъ ледникомъ въ нижней его части, какъ объ этомъ мы уже упоминали выше.

Къ западу отъ этихъ ледниковъ на сѣверныхъ склонахъ Сарымсактовъ залегалъ древній ледникъ Сарымсактинскій. Это— самый большой ледникъ сѣверныхъ склоновъ данныхъ горъ. Онъ достигалъ въ длину 20-ти километровъ; приблизительная его ширина равнялась $2^1/_2$ километрамъ, мощность—около 200—300 метровъ. Ледникъ этотъ прорѣзывалъ весь Сѣверный хребетъ Сарымсактовъ и начинался въ обширныхъ циркахъ сѣверныхъ склоновъ Южнаго хребта. Онъ слагался изъ 4-хъ главныхъ вѣтвей: Сарымсакской, Кизылкопской, Таутокольской и Саралка-булакской; изъ нихъ двѣ послѣднія получали свое питаніе съ сѣверныхъ склоновъ Сѣвернаго хребта. Нижнимъ концомъ своимъ ледникъ опускался до высоты 1115 метровъ н. у. м., до выхода изъ горъ на, такъ называемую, Сарымсактинскую степь, въ районѣ которой расположены станица Алтайская и селеніе Катонъ-Карагай. Въ концѣ этого ледника наблюдается мощная конечная морена, достигающая 64-хъ метровъ высоты надъ уровнемъ степи. Отсюда далеко кверху по ту и другую сторону рѣки идутъ большія, прекрасно выраженныя продольныя морены, поросшія лѣсомъ. Приблизительно, въ средней части теченія рѣки въ горахъ, на абсолютной высотѣ 1650 метровъ наблюдается превосходно оформленная вторая конечная морена. Въ истокахъ рѣки часто встрѣчаются моренныя озера, подпруженныя древними моренами окончательно отступившаго ледника (Фот. № 11). Въ притокахъ вездѣ наблюдается моренный ландшафтъ, который особенно ярко намѣченъ въ долинѣ р. Таутоколь (Фот. № 12). Мощный древній ледникъ этой рѣки соединялся съ Сарымсактинскимъ безъ уступовъ.

Западнѣе залегалъ ледникъ Ушкунгойскій. Начинаясь въ значительномъ, очень правильномъ, прекрасно сохранившемся и въ настоящее время циркѣ, этотъ ледникъ тянулся на протяженіи 10-ти километровъ и заканчивался по выходѣ изъ горъ на высотѣ 1030 метровъ н. у. м. Въ днѣ круто падающаго трога древняго ледника рѣка сдѣлала глубокую V-образную вырѣзку.

Далѣе къ западу слѣдуетъ древній ледникъ Акъ-джарскій. Онъ слагался изъ 2-хъ главныхъ вѣтвей, бравшихъ начало въ 6-ти

значительныхъ превосходно выработанныхъ циркахъ, имѣлъ въ длину 11 километровъ, выходилъ изъ горъ и нижнимъ концомъ своимъ достигалъ абсолютной высоты 1000 метровъ.

Далѣе на нашемъ пути лежитъ древній ледникъ Саралка-Сарна. Онъ слагался изъ 3-хъ сливавшихся между собою вѣтвей, достигалъ 12 километровъ длины и заканчивался на высотѣ 914 метровъ н. у. м. Въ нижней части приблизительная мощность



Фот. № 12. Широкій трогъ р. Таутоколь, праваго притока рѣки Сарымсакты Бухтарминской.—Моренный ландшафтъ близъ верхней границы лѣса.—Морены усѣяны мертвыми деревьями выгорѣвшаго лѣса.

ледника была около 100 метровъ. Широкое ложе ледника представляетъ отчетливый моренный ландшафтъ.

Древній ледникъ Унго слагался изъ 3-хъ главныхъ вѣтвей, имѣлъ въ длину 13 километровъ и, выйдя изъ горъ, заканчивался на абсолютной высотѣ 920 метровъ.

Всѣ вышеупомянутые древніе ледники сѣверныхъ склоновъ горъ Сарымсакты принадлежатъ къ системѣ р. Сарымсакты, лѣваго притока Бухтармы. Языки нѣкоторыхъ изъ этихъ ледниковъ по выходѣ изъ горъ вѣерообразно расширялись и образовали небольшіе покровы.

Отсюда на западъ замѣчается ослабленіе древнеледниковой дѣятельности.

Ледникъ Саралка, сравнительно, небольшой, достигалъ 7 километровъ въ длину и нижнимъ концомъ опускался до 1150 метровъ высоты надъ у. м.

Ледникъ Чурчутсуйскій слагался изъ 2-хъ главныхъ вѣтвей, простирался въ длину на $8^1/_2$ километровъ и оканчивался на высотѣ 1100 метровъ н. у. м. Въ долинѣ р. Чурчутсу наблюдаются слѣды 2-хъ, а кое-гдѣ даже 3-хъ вставленныхъ другъ въ друга троговъ. Ниже конца древняго ледника въ сѣверо-западномъ направленіи въ Маймырской степи идетъ довольно значительное зандровое поле.

Въ составъ древняго Маймырскаго ледника входило двѣ главныхъ вѣтви. Онъ достигалъ 15-ти километровъ длины; нижній конецъ его наблюдается на высотѣ 980-ти метровъ н. у. м.

Чурчутсуйскій и Маймырскій древніе ледники принадлежатъ къ системѣ Нарыма.

Западнѣе Маймырскаго ледника, на сѣверныхъ склонахъ Нарымскаго хребта, мы уже встрѣчаемъ только древніе кары въ истокахъ р.р. Верхней и Средней Теректы и слѣды, болѣе или менѣе явственные, древнѣйшаго ледниковаго періода.

Но объ этомъ мы скажемъ нѣсколько словъ впослѣдствіи, теперь же обратимся къ южнымъ склонамъ горъ Сарымсакты.

На этихъ склонахъ наблюдается два большихъ, сложныхъ, древнихъ ледника—Становой и Кундуздинскій.

Своими вѣтвями Кузгундинской и Аша они объединялись на перевалѣ Кузгунды, образуя переметный ледникъ. На вершинѣ этого перевала—явные слѣды древнеледниковой дѣятельности въ видѣ эрратическихъ валуновъ, шлифованныхъ скалъ и проч.

Древній ледникъ Становой слагался изъ 5-ти вѣтвей: Сарымсакъ, Кизылъ-сіюръ, Кузгундынъ-аша, Кузгунды и Дара. Общая длина его—18 километровъ, ширина объединеннаго языка около $1^1/_2$ километра. Заканчивался онъ на высотѣ 1850 метровъ н. у. м., гдѣ наблюдается хорошо сохранившаяся конечная морена, въ которой рѣка прорыла себѣ узкій проходъ. Въ истокахъ р. Становой много мелкихъ моренныхъ и ледниковыхъ озеръ, встрѣчаются и каровыя.

Кундуздинскій древній ледникъ слагался изъ 3-хъ большихъ вѣтвей: Аша, Саралка-булакъ и Кундузды, бравшихъ начало въ обширныхъ сложныхъ циркахъ. Средняя длина ледника—12 кило-

метровъ. Нижній конецъ ледника доходилъ до высоты 1680 метровъ н. у. м. Здѣсь наблюдается замыкающая долину конечная морена, достигающая въ высоту около 20-ти метровъ. Выше развертывается типичный моренный ландшафтъ. Ниже идетъ переходный конусъ. Кромѣ вышеупомянутой конечной морены во всѣхъ трехъ главныхъ троговыхъ развѣтвленіяхъ Кундузды наблюдаются другія конечныя морены, свидѣтельствующія о стадіяхъ задержекъ въ отступательномъ движеніи уже обособившихся древнихъ ледниковъ. Особенно характерна конечная морена въ средней части теченія собственно Кундузды, замыкающая полукругомъ долину и достигающая въ высоту около 38 метровъ. Рѣка прорѣзала себѣ въ этой моренѣ узкія ворота. Ниже ея по сланцевымъ склонамъ долины, на большой высотѣ, достигающей около 200 метровъ, надъ дномъ трога разбросано много крупныхъ гранитныхъ, эрратическихъ валуновъ.

Къ западу отъ южныхъ, древнихъ долинныхъ ледниковъ горъ Сарымсакты наблюдаются только древніе кары, расположенные цѣпью надъ долиной р. Джесулу, представляющей верховье рѣки Теректы Курчумской.

На югѣ отъ разсмотрѣнной древнеледниковой области, на сѣверныхъ склонахъ горъ Сарытау залегаютъ Буланчатскіе и Уранкайтарскіе древніе кары. Кромѣ того, какъ на сѣверныхъ, такъ и на южныхъ склонахъ названныхъ горъ, наблюдаются признаки древнѣйшаго оледенѣнія.

Отсюда къ югу всякіе слѣды древняго и древнѣйшаго оледенѣнія отсутствуютъ.

Площадь западной, Сарымсактинско-Курчумской области древняго оледенѣнія въ Южномъ Алтаѣ обнимаетъ около 1400 квадратныхъ километровъ.

Слѣды древнѣйшаго ледниковаго періода внѣ предѣловъ общей области древняго оледенѣнія встрѣчаются на сѣверныхъ и южныхъ склонахъ хребта Нарымскаго и горъ Сарытау.

Самымъ крайнимъ на западѣ залегалъ древнѣйшій ледникъ Уркорскій *). Онъ слагался изъ двухъ главныхъ вѣтвей Кулчилик-

---

*) Правда, мореноподобныя нагроможденія большихъ гранитныхъ валуновъ встрѣчаются еще западнѣе, у выхода ручья Бардыбай-булакъ изъ горъ на высотѣ около 400 метровъ н. у. м. Но мы полагаемъ, едва-ли возможно отнести эти образованія на счетъ дѣятельности ледниковъ. Никакихъ признаковъ древняго оледенѣнія на всемъ протяженіи долины этого ручья вверхъ мы не наблюдали.

ской и Чутсуусуйской и достигалъ приблизительной длины въ 16 километровъ. Оканчивался этотъ ледникъ почти у выхода Уркора изъ горъ на высотѣ около 500 метровъ н. у. м. (самое низкое положеніе конца ледниковаго языка изъ наблюдавшихся нами въ горахъ Южнаго Алтая).

У выхода долины изъ горъ и километра на 3—4 отсюда вверхъ по долинѣ мы видѣли довольно значительныя, отчетливо выраженныя, продольныя, моренныя нагроможденія, слагающіяся изъ крупныхъ валуновъ, а въ разрѣзѣ лѣваго борта долины здѣсь же обнажаются типичные валунные суглинки до высоты около 60-ти метровъ надъ дномъ долины.

Признаки древнихъ моренъ въ верховьяхъ Уркора выражены слабо. Древніе цирки являются здѣсь не только сильно разрушенными, но и нивеллированными настолько, что крутизна окружавшихъ ихъ склоновъ утрачена, и цирковыя котловины окружены въ большинствѣ случаевъ довольно пологими склонами, хорошо задернованными, мягкихъ волнистыхъ очертаній. Все же характерная циркообразность котловинъ различается ясно. Особенно заслуживаетъ упоминанія циркъ правой вѣтви Уркора Чутсуу-су. Это очень обширный, округлый, правильный типичный циркъ, огражденный въ настоящее время невысокими, гранитными и гнейсовыми горами съ довольно пологими склонами, въ большинствѣ случаевъ прекрасно задернованными травяной растительностью и покрытыми рѣдкимъ лиственничнымъ лѣсомъ. У подножій склоновъ цирка справа наблюдаются гранитные куполообразные холмы. Все пространство дна цирка представляетъ слабо всхолмленную волнистую площадь, прекрасно задернованную. Низкіе холмы дна цирка имѣютъ то продолговатыя, то куполообразныя очертанія. Рѣка протекаетъ по этой площади довольно тихо, сильно извиваясь. Она прорѣзала весь циркъ и своими истоками отошла далеко (километровъ на 6) за его предѣлы.

Ниже цирка долина имѣетъ признаки троговаго строенія; крутыя гранитныя скалы, ограждающія долину, носятъ мѣстами слѣды ледниковой шлифовки. Дно долины, а также и русло рѣки, во многихъ мѣстахъ завалено большими округленными валунами. Признаки моренъ однако слабы.

Чобулдайскій ледникъ имѣлъ въ длину около 6 километровъ, слѣды его дѣятельности въ видѣ небольшихъ моренныхъ накопленій доходятъ до высоты, приблизительно, 800 метровъ н. у. м. Циркъ его также сильно разрушенъ и нивеллированъ.

Сходный же характеръ носятъ небольшіе древнѣйшіе цирки въ верховьяхъ Суукъ-чата, Аю-аткана, Джилкайдара.

Въ верховьяхъ рѣки Балгынъ также наблюдаются сильно разрушенные и нивеллированные древнѣйшіе цирки. Но моренныхъ образованій ни въ долинахъ верховій этой рѣки, ни въ нижней части теченія ея въ горахъ мы не наблюдали.

Болѣе значительные слѣды древнѣйшаго оледенѣнія встрѣчаются въ долинахъ Нижней, Средней и Верхней Теректы.

Въ долинѣ Нижней Теректы довольно отчетливо обозначенныя морены изъ крупныхъ валуновъ только немного не достигаютъ выхода рѣки изъ горъ и заканчиваются на абсолютной высотѣ 815 метровъ. Судя по этому длина древнѣйшаго ледника достигала около $11^1/_2$ километровъ. Въ верховьяхъ этой рѣки моренъ не наблюдается, и циркъ является почти совершенно разрушеннымъ и сглаженнымъ.

Въ верховьяхъ Средней Теректы цирки сохранились нѣсколько лучше и моренныя образованія наблюдаются почти на всемъ протяженіи ея долинъ до высоты 900 метровъ н. у. м. Этотъ древнѣйшій ледникъ слагался изъ 2-хъ вѣтвей и достигалъ въ длину около $8^1/_2$ километровъ.

Въ долинѣ правой вѣтви Верхней Теректы довольно отчетливыя морены наблюдаются почти на всемъ протяженіи отъ истоковъ до высоты 1280 метровъ н. у. м. и, судя по этому, древнѣйшій ледникъ достигалъ здѣсь около $7^1/_2$ километровъ длины.

На южныхъ склонахъ Нарымскаго хребта признаки древнѣйшаго оледенѣнія наблюдаются въ истокахъ рѣки Кенъ-су. Здѣсь въ верховьяхъ р. Джалтыръ-су, носящихъ названіе Коктастынъ-булакъ, въ урочищѣ Чонкуръ-сазъ наблюдается очень обширная котловина. Дно ея представляетъ слегка волнообразно-всхолмленную, зеленую, хорошо задернованную и во многихъ мѣстахъ заболоченную площадь. Котловина эта ограждена циркообразно расположенными сланцевыми горами съ довольно пологими склонами, поросшими лиственницей. Въ сѣверной части этотъ циркъ затронутъ слегка разрѣзами истоковъ лѣвой вѣтви р. Балгынъ. Въ южной и юго-восточной части наблюдаются многочисленные округлые и сглаженные выходы известняковъ. Долина Коктастынъ-булака, который получаетъ изъ вышеупомянутаго цирка правые притоки, ниже этого цирка имѣетъ довольно ясные признаки троговаго строенія; въ задернованныхъ склонахъ долины хорошо замѣтна троговая вогнутость, мѣстами на скалахъ наблюдаются

слѣды ледниковой шлифовки. Рѣка прорыла въ днѣ трога глубокую вырѣзку. Явственныхъ моренныхъ накопленій однако почти не наблюдается. Слѣды ледниковой обработки долина Коктастынъ-булака носитъ на протяженіи около 8 километровъ до высоты 1480 метровъ н. у. м. Ниже эта долина сильно сужается и троговая конструкція ея смѣняется острой V-образной формой.

Далѣе къ востоку признаки древнѣйшаго оледенѣнія можно прослѣдить въ верхней части теченія р. Урта-аша, которая здѣсь носитъ названіе р. Джайдакъ.

Мы не видѣли обширныхъ древнихъ моренъ, покрывающихъ юго-западные склоны Джайдака въ истокахъ Куркульдека (р. Урта-аша) и Острухи (г. Сулу-чеку), о которыхъ упоминаетъ А. Н. Сѣдельниковъ. Мы только можемъ сказать, что небольшія, полуразрушенныя морены, а также троговая конструкція долины наблюдаются по рѣкѣ Джайдакъ.

Въ горахъ Сары-тау на южныхъ склонахъ слѣды древнѣйшаго оледенѣнія встрѣчаются въ истокахъ р.р. Кара-агачъ, Чунырь-Кольджаръ и Аю-кеткенъ; на сѣверныхъ же—въ долинѣ р. Уранкай-таръ. Здѣсь древнѣйшій ледникъ имѣлъ приблизительную длину въ $8^1/_2$ километровъ и достигалъ концомъ своего языка абсолютной высоты около 1410 метровъ.

Итакъ, какія же основанія побуждаютъ насъ обособлять только что разсмотрѣнные слѣды древнѣйшихъ ледниковъ отъ ранѣе описанныхъ древнеледниковыхъ областей Южнаго Алтая?

За принадлежность долинныхъ ледниковъ горъ Сары-тау и большей части хребта Нарымскаго къ древнѣйшему ледниковому періоду, нежели тотъ періодъ, къ которому принадлежатъ древніе ледники горъ Сарымсакты, восточнаго окончанія Курчумскихъ и хребта Южный Алтай говоритъ то, что слѣды первыхъ въ общемъ несравненно болѣе разрушены и стерты временемъ, чѣмъ признаки дѣятельности вторыхъ.

Непрерывность слѣдовъ пребыванія ледниковъ въ долинахъ первыхъ въ большинствѣ случаевъ отсутствуетъ, чего нельзя сказать о долинахъ позднѣйшаго ледниковаго періода. Наконецъ, едва-ли не самымъ характернымъ является чрезвычайная разрушенность и сглаженность, иногда чуть не до полнаго уничтоженія, древнѣйшихъ цирковъ по сравненію съ прекрасно сохранившимися или, сравнительно, слабо разрушенными цирками послѣдующаго ледниковаго періода; особенно же характернымъ является то обстоятельство, что древнѣйшіе цирки насквозь прорѣзаны до-

линами современныхъ рѣкъ, истоки которыхъ болѣе или менѣе далеко отодвинулись за предѣлы этихъ цирковъ. Ничего подобнаго мы не наблюдаемъ, за весьма рѣдкими исключеніями, и то только на западѣ, въ случаѣ цирковъ послѣдующаго періода: истоки рѣкъ заключены въ нихъ цѣликомъ.

Еще болѣе, чѣмъ въ западной части Южнаго Алтая слѣды древнѣйшаго оледенѣнія являются разрушенными въ восточной части его, въ районѣ общей области древняго оледенѣнія, гдѣ они, помимо всего прочаго, стерты и нивеллированы позднѣйшими экзараціонными процессами. Здѣсь мы съ гораздо большимъ трудомъ можемъ встрѣтить и наблюдать остатки признаковъ древнѣйшаго оледенѣнія. Для разграниченія этихъ признаковъ отъ признаковъ позднѣйшаго ледниковаго періода необходимы болѣе детальныя изслѣдованія.

При настоящихъ запасахъ нашихъ свѣдѣній о древнемъ оледенѣніи въ Южномъ Алтаѣ мы затрудняемся сказать что-либо положительное о томъ, было ли оледенѣніе древнѣйшаго ледниковаго періода болѣе обширнымъ, нежели послѣдующаго, или—нѣтъ. Нѣкоторые факты говорятъ за, другіе—противъ.

То обстоятельство, что слѣды древнѣйшихъ ледниковъ мы находимъ внѣ общей области древняго оледенѣнія еще не можетъ служить въ данномъ случаѣ доказательствомъ болѣе широкаго ихъ распространенія при наличности одинаковыхъ орографическихъ условій: возможно, что въ промежутокъ времени между первымъ и вторымъ ледниковымъ періодомъ вершины Нарымскаго хребта и Сары-тау подъ вліяніемъ процессовъ вывѣтриванія и денудаціи настолько были разрушены, и общая высота горъ настолько понизилась, что при наступленіи послѣдующаго ледниковаго періода долинные ледники здѣсь уже не имѣли возможности развиться, и этотъ періодъ отразился на названныхъ горахъ только въ возникновеніи каровъ. Это мы и имѣемъ возможность наблюдать теперь въ восточной части Нарымскаго хребта и на сѣверныхъ склонахъ горъ Сары-тау.

Болѣе низкое положеніе концовъ ледниковыхъ языковъ и уровней дна цирковъ наблюдавшихся нами ледниковъ древнѣйшаго періода въ разсматриваемомъ случаѣ также не можетъ служить неоспоримымъ доказательствомъ болѣе мощнаго развитія ихъ по сравненію съ ледниками послѣдующаго ледниковаго періода.

Дѣло въ томъ, что мы замѣчаемъ въ Южномъ Алтаѣ относительно древнихъ ледниковъ, приближающихся другъ къ другу

по своимъ размѣрамъ и находящихся въ сходныхъ общихъ природныхъ условіяхъ, что концы ихъ языковъ и уровень дна цирковъ имѣютъ вообще тенденцію повышаться по мѣрѣ удаленія отъ запада къ востоку.

Такъ, если мы приглядимся къ древнѣйшимъ и древнимъ ледникамъ сѣверныхъ склоновъ горной цѣпи, идущей съ запада на востокъ, то передъ нашими глазами развернется слѣдующая картина:

Древнѣйшіе и древніе ледники:	Длина ихъ:	Концы ледниковыхъ языковъ:	Уровни дна цирковъ:
Уркорскій	16 км.	508	1470
Чобулдайскій	6 »	800	1450
Нижне-Теректинскій . .	$11^1/_2$ »	815	1730
Средне-Теректинскій . .	$8^1/_2$ »	900	1700
Верхне-Теректинскій . .	$7^1/_2$ »	1280	2060
Маймырскій.	15 »	980	2150
Чурчутсуйскій	$8^1/_2$ »	980	2100
Унго	13 »	920	2150
Саралка-Сарна	12 »	914	—
Акджарскій.	11 »	1000	2270
Ушкунгойскій	10 »	1030	—
Сарымсактинскій	20 »	1115	2340

Далѣе къ востоку сѣверные ледники этой горной цѣпи сливались съ древнимъ Бухтарминско-Берельскимъ ледникомъ, и такимъ образомъ мы здѣсь лишены возможности прослѣдить высоты, до которыхъ опускались концы ледниковыхъ языковъ. Что-же касается древнихъ цирковъ, то абсолютные уровни дна ихъ продолжаютъ обнаруживать нѣкоторую тенденцію къ повышенію отъ запада къ востоку:

Древніе ледники:	Уровни дна цирковъ:
Джоларскій	2420
Кокъ-Терекскій	2300
Байберды-булакскій	2373
Баканасскій	2470

Древніе ледники:	Уровни дна цирковъ:
Таутекелійскій	2500—2560
Курту	2330
Кульдененбулакскій	2540
Таратинскій	2310
Огузсеймасскій	2380
Каракульдынбулакскій	2380
Тыкъ-булакскій.	2500
Крамзанбулакскій	2346
Курджира	2590
Корумдыбулакскій	2360
Акульгунскій	2500
Бухтарминскій	2500

Болѣе наглядно эту тенденцію можно видѣть на прилагаемомъ чертежѣ.

Ту же тенденцію обнаруживаетъ и древняя снѣговая линія, которую мы устанавливаемъ по высотѣ нижней границы распространенія древнихъ каровъ. Эта граница колеблется въ среднемъ между 2000—2300 метровъ н. у. м. Случаи нахожденія самаго низкаго положенія этой границы встрѣчаются на западѣ, самаго высокаго—на востокѣ и юго-востокѣ.

Что касается размѣровъ оледенѣнія на сѣверныхъ и южныхъ склонахъ разсматриваемыхъ горныхъ цѣпей, то, оледенѣніе южныхъ склоновъ не слишкомъ на много уступало оледенѣнію сѣверныхъ. Такъ, если взять, напримѣръ, западную, Сарымсактинско-Курчумскую, область древняго оледенѣнія, то, приблизительно, размѣры оледенѣнія для сѣверныхъ склоновъ (ледники: Маймырскій, Чурчутсуйскій, Саралка, Унго, Саралка-Сарна, Ак-джарскій, Ушкунгойскій, Сарымсактинскій, Кызилкунгойскій, Джоларскій, Кок-терекскій, Байберды-булакскій, Таутекельскій, Джетыкизеньбулакскій, Курчумскій) выражаются цифрой около 800 кв. километровъ, а для южныхъ (ледники: Кундуздинскій, Становой, Теректинскій, Джаманъ-Кабинскій, Мараленокъ, Тарбагатай-булакскій)—около 600 кв. километровъ. *). Этотъ минусъ мы, повиди-

*) Все-же мы должны отмѣтить, что сѣверные ледники опускались метровъ на 600 на 700 ниже, чѣмъ южные; это объясняется главнымъ образомъ сѣвернымъ положеніемъ ихъ, отчасти-же условіями рельефа и нѣкоторыми другими причинами.

мому, должны отнести главнымъ образомъ на счетъ дѣятельности солнца.

Приходится предположить, что доставка влаги въ древности производилась только въ нѣсколько большихъ, можетъ быть, размѣрахъ для сѣверныхъ склоновъ, чѣмъ для южныхъ. Это обстоятельство для извѣстной части горъ находилось въ связи съ нѣкоторымъ отклоненіемъ горныхъ цѣпей отъ прямого восточно-западнаго направленія къ юго-западу и сѣверо-востоку.

Принимая-же во вниманіе, что древняя снѣговая граница приподымалась въ направленіи съ запада на востокъ въ зависимости отъ возраставшей, повидимому, въ этомъ направленіи общей континентальности климата данныхъ горъ, мы должны придти къ заключенію, что господствующими, приносившими съ собою влагу вѣтрами, подъ вліяніемъ которыхъ происходило накопленіе древнихъ снѣговъ и льдовъ, были, по всей вѣроятности, западные, т. е.—тѣ же, что и въ настоящее время. Значительнымъ доводомъ въ пользу этого предположенія служитъ и вышеотмѣченная тенденція къ поднятію отъ запада на востокъ уровней дна древнихъ цирковъ, наблюдавшаяся нами въ Южномъ Алтаѣ на протяженіи свыше 200 километровъ.

Это нисколько не противорѣчитъ вышеотмѣченнымъ нами наблюденіямъ надъ характеромъ процессовъ вывѣтриванія на западѣ и востокѣ данныхъ горъ. Дѣло въ томъ, что горы, какъ мы видѣли, значительно повышаются въ направленіи съ запада на востокъ, а въ связи съ этимъ возрастаетъ частично, до извѣстнаго предѣла и количество сгущаемой ими влаги.

Мы разсмотрѣли здѣсь въ краткихъ чертахъ древнее оледенѣніе въ Южномъ Алтаѣ.

Общая площадь этого оледенѣнія въ изслѣдованномъ районѣ достигаетъ, приблизительно, 3700 квадратныхъ километровъ.

Наибольшая длина древнихъ ледниковъ на сѣверныхъ склонахъ равняется 150 километрамъ (Бухтарминско-Берельскій), на южныхъ—62 километрамъ (Ак-Кабинскій).

Наиболѣе низкое положеніе конца древнихъ ледниковыхъ языковъ на сѣверныхъ склонахъ—730 метровъ н. у. м. *) (Бухтарминско-Берельскій), для ледниковъ же древнѣйшаго ледниковаго періода даже 508 метровъ н. у. м. (Уркорскій). На южныхъ скло-

---

*) J. G. Granö для древняго Бухтарминскаго ледника предполагаетъ высоту нижняго конца ледника въ 900 метровъ и длину всего ледника въ 130 километровъ.

нахъ наиболѣе низко опускавшійся древній ледникъ Ак-Кабинскій достигалъ концомъ своимъ абсолютной высоты 1220 метровъ.

Громадное большинство изслѣдованныхъ древнихъ ледниковъ въ разсматриваемыхъ горахъ должно быть отнесено къ типичнымъ альпійскимъ, долиннымъ ледникамъ съ характернымъ древовиднымъ вѣтвленіемъ кверху и мощнымъ развитіемъ языковъ книзу. Покровы здѣсь развиты слабо.

Средняя высота древней снѣговой границы достигала, приблизительно, 2000—2300 метровъ н. у. м.

Наличность нѣкоторыхъ признаковъ свидѣтельствуетъ о томъ, что Южный Алтай въ древности пережилъ по крайней мѣрѣ 2 ледниковыхъ періода.

Если сопоставить добытыя нашими изслѣдованіями данныя съ результатами наблюденій современныхъ ученыхъ изслѣдователей Русскаго и Монгольскаго Алтая, то мы увидимъ, что наши данныя отчасти болѣе или менѣе согласуются съ ихъ данными, отчасти же могутъ привести къ мысли о томъ, не слѣдуетъ-ли искать въ нѣкоторыхъ случаяхъ нѣсколько большихъ размѣровъ древняго оледенѣнія въ Алтаѣ, чѣмъ это констатировалось до настоящаго времени большинствомъ вышеупомянутыхъ изслѣдователей.

Относительно древняго оледенѣнія Монгольскаго Алтая, имѣются данныя изслѣдованій В. В. Сапожникова и J. G. Granö. Они рисуютъ слѣдующую картину:

Для Сѣверо-восточнаго (Кобдосскаго) склона.

Древніе ледники:	Длина ледниковъ. По Сапожникову:	По Granö.	Нижніе концы ледниковъ. По Сапожникову:	По Granö.
Цаганголъ	70 вер.	100 клмтр.	2225 м.	2090 м.
Кобдо	100 „	140 „	2000 „	2030 „
Саксай	80—90 „	—	1896 „	—
Хату-Улястай (бассейнъ Буянту)	20 „	30 „	2175 „	2300 „

Для Юго-западнаго (Иртышскаго) склона.

Древніе ледники:	Длина ледниковъ. По Сапожникову:	По Granö:	Нижніе концы ледниковъ. По Сапожникову:	По Granö:
Канасъ	—	—	1400 м.	—
Комъ	—	—	1500 м. (1200 м.?)	—
Кранъ	—	60 клмтр.	—	1370 м.
Кунгейты (бассейнъ Кара-Иртысъ)	—	—	1600 м.	—
Б. Тюргунъ (бассейнъ Ку-Иртысъ)	—	—	1900 м.	—

Эти данныя показываютъ намъ, что несмотря на значительно бòльшія высоты Монгольскаго Алтая по сравненію съ Южнымъ Алтаемъ, его древніе ледники относительно не столь велики, какъ это можно было-бы ожидать по условіямъ высотъ. Нижніе концы древнихъ ледниковъ сѣверо-восточнаго склона Монгольскаго Алтая наблюдаются на гораздо большихъ высотахъ, чѣмъ нижніе концы ледниковъ сѣвернаго склона хребтовъ Южнаго Алтая.

Что касается юго-западнаго склона Монгольскаго Алтая, то на этомъ склонѣ, по свидѣтельству В. В. Сапожникова, древне-ледниковыхъ слѣдовъ «по крайней мѣрѣ также много, какъ и на противоположномъ склонѣ, притомъ здѣсь они спускаются значительно ниже, чѣмъ на Кобдосской сторонѣ» *).

Относительно нижнихъ концовъ древнихъ ледниковъ Иртышскаго склона можно замѣтить тенденцію къ повышенію этихъ концовъ въ направленіи отъ Сѣверо-запада къ Юго-востоку.

Всѣ эти факты говорятъ въ пользу основаннаго на наблюденіяхъ нашихъ въ Южномъ Алтаѣ предположенія, что господствующими, приносившими влагу вѣтрами въ ледниковую эпоху были западные. Вполнѣ естественно, что юго-западный склонъ Монгольскаго Алтая, болѣе подверженный дѣйствію западныхъ вѣтровъ, долженъ былъ конденсировать и больше влаги, чѣмъ Сѣверо-восточный. Нѣкоторое равновѣсіе въ отношеніи влажности для того и другого склона достигалось благодаря дѣятельности солнца.

Если обратимся къ Сѣверному Алтаю съ такими его высокими хребтами, какъ Катунскіе Бѣлки и Чуйскіе Альпы, то вынуждены будемъ придти къ заключенію, что болѣе сѣверное его положеніе по сравненію съ Южнымъ Алтаемъ и бòльшія высоты должны были отразиться на значительно бòльшемъ развитіи древнихъ ледниковъ, чѣмъ то, какое наблюдается въ горахъ Южнаго Алтая.

Между тѣмъ по предположенію J. G. Granö наиболѣе низкій уровень, до котораго опускались древніе ледники въ бассейнѣ Катуни, достигалъ 750 метровъ н. у. м., а наблюденія въ томъ же бассейнѣ В. В. Сапожникова даютъ цифру всего только около 1400 метровъ. Это послѣднее показаніе, по нашему мнѣнію, не совсѣмъ согласуется съ данными, приводимыми самимъ В. В. Сапожниковымъ для Монгольскаго Алтая, гдѣ самая низкая граница древнихъ моренныхъ отложеній устанавливается имъ также въ 1400 метровъ н. у. м. Болѣе сѣверное и западное, по сравненію съ

*) В. В. Сапожниковъ „Монгольскій Алтай", стр. 301.

Монгольскимъ, положеніе Сѣвернаго Алтая, несомнѣнно, должно было сказаться въ болѣе мощномъ развитіи его древнихъ ледниковъ.

Намъ кажется, что болѣе детальныя изслѣдованія въ этой области должны будутъ дать цифры, которыя укажутъ на нѣсколько бо́льшіе размѣры древняго оледенѣнія въ этомъ районѣ Алтая, чѣмъ то, какое можно предположить на основаніи данныхъ, приводимыхъ вышеупомянутыми изслѣдователями.

Данныя нашихъ изслѣдованій въ Южномъ Алтаѣ болѣе согласуются съ данными, добытыми С. А. Яковлевымъ для сѣверовосточнаго Алтая. Наиболѣе низкое положеніе, изъ наблюдавшихся имъ, до котораго опускались ледники, выражается цифрой въ 600 метровъ н. у. м. (Чульчинскій ледникъ) *).

III.

Современное оледенѣніе въ Южномъ Алтаѣ. Скудость литературныхъ свѣдѣній о дѣйствующихъ ледникахъ этихъ горъ.—Общее количество дѣйствующихъ здѣсь ледниковъ.—Господствующій типъ ледниковъ. Краткій обзоръ нѣкоторой части ледниковъ.—Размѣры современнаго оледенѣнія. Степень оледенѣнія въ различныхъ частяхъ разсматриваемыхъ горъ.—Заключенія.

Если о древнемъ оледенѣніи въ Южномъ Алтаѣ мы до сихъ поръ находимъ немного литературныхъ данныхъ, то о современномъ оледенѣніи въ изслѣдованномъ нами районѣ этихъ горъ литература, за незначительными исключеніями, совершенно отсутствуетъ.

Единственное описаніе одного ледника для этого района мы находимъ у д-ра В. Тронова. Это—описаніе большого Бухтарминскаго ледника, который былъ посѣщенъ В. Троновымъ въ 1896-мъ году. Но оно слишкомъ неполно, страдаетъ нѣкоторыми неясностями и въ кое-какихъ частяхъ своихъ нѣкоторымъ несоотвѣтствіемъ тому, что есть въ дѣйствительности.

Вотъ это описаніе:

«.... Сама рѣка Бухтарма въ этомъ мѣстѣ круто поворачиваетъ на S и здѣсь видны истоки ея изъ ущелья горнаго хребта.

---

*) С. А. Яковлевъ „Къ вопросу о ледниковомъ періодѣ на Алтаѣ“ (предварительное сообщеніе), стр. 34. „Труды И. Петербургскаго Об-ва Естествоиспытателей“, т. X, вып. I, 1909 г.

Ущелье въ этомъ мѣстѣ представляетъ котловинообразное расширенiе, выполненное фирномъ и льдомъ. Громадные массивы горъ, состоящiе изъ сланцевъ и гранита, окружаютъ эту котловину. Фирновое поле переходитъ въ два ледяныхъ потока, имѣющихъ направленiе одинъ съ NE на SW и другой съ NE на S. Весь ледникъ имѣетъ въ длину примѣрно три версты и ширину двѣ версты, въ срединѣ ледника имѣется морена; къ E отъ срединной морены ледникъ имѣетъ куполообразное возвышенiе, усѣянное грядами камней, расположенныхъ въ расходящемся направленiи отъ вершины купола.

«По обѣимъ сторонамъ ледника находятся береговыя морены.

«Конечная морена совершенно закрываетъ нижнюю часть ледника, образуя здѣсь каменное поле. Бухтарминскiй ледникъ спускается до высоты 2550 метровъ. Рѣка Бухтарма начинается двумя потоками, вытекающими изъ подошвы ледника. Всѣ пики горъ, окружающiе фирновый бассейнъ, покрыты сплошнымъ слоемъ снѣга, который, повидимому, переходитъ и на другой, южный склонъ хребта.

«Нужно думать, что ледникъ здѣсь переметный: по ту сторону хребта также находятся сплошныя массы снѣга; здѣсь беретъ начало одинъ изъ истоковъ рѣки Кобы, который носитъ названiе «Ак-коба», что значитъ бѣлая Коба.

«Вода въ этомъ истокѣ имѣетъ бѣлый цвѣтъ. Нужно думать, что такой цвѣтъ зависитъ отъ значительной примѣси въ водѣ ледниковой муки.

«....Рѣка Бухтарма, притокъ Иртыша, беретъ начало изъ ледника, который до сихъ поръ не носитъ особаго названiя. Тотчасъ по выходѣ изъ ледника течетъ на протяженiи 2-хъ верстъ съ N на S, здѣсь образуетъ нѣсколько рукавовъ; на протяженiи 8 верстъ направляется на SW, потомъ до 16-й версты имѣетъ направленiе съ E на W» *).

Вотъ все, что мы находимъ у В. Тронова о Бухтарминскомъ ледникѣ. Помимо невѣрнаго обозначенiя странъ свѣта, что даетъ сбивчивое представленiе о всей картинѣ, въ этомъ описанiи мы находимъ не совсѣмъ правильныя указанiя, напр., относительно размѣровъ ледника и нѣк. др., какъ это можно будетъ видѣть изъ нашего краткаго обзора большого Бухтарминскаго ледника, который мы приведемъ ниже.

*) В. Троновъ „Верховья рѣки Бухтармы", стр. 49—50. Изв. И. Р. Г. О., т. XXXIII, 1897, вып. I.

В. В. Сапожниковъ, который проходилъ въ 1905 г. караваннымъ путемъ отъ перевала Улан-даба черезъ плоскогоріе Укокъ и далѣе къ западу долиной Бухтармы, видѣлъ издали ледники въ верховьяхъ Бухтармы. Касаясь истоковъ Бухтармы, онъ говоритъ:

«Въ углубленіи хребта залегаютъ два ледника, одинъ рядомъ съ другимъ. Большій ледникъ, изогнутый на подобіе буквы S, лежитъ съ восточной стороны. Онъ начинается съ задней снѣжной вершины и верхнимъ теченіемъ огибаетъ скалистый барьеръ, дающій начало второму меньшему леднику...»

«.... Къ западу отъ конца ледниковъ на первомъ планѣ протянулся верстъ на 10 скалистый хребетъ, изъ-за котораго выставляются снѣжныя вершины. У западнаго конца этого хребта изъ щели выходитъ еще ледникъ, дающій лѣвый притокъ Бухтармы, съ двумя меньшими...» *). Въ послѣднемъ случаѣ рѣчь, очевидно, идетъ о ледникахъ Ак-ульгунскихъ.

Относительно Ак-Кабы, В. В. Сапожниковъ замѣчаетъ: «Ак-Каба представляетъ собою довольно быструю рѣку до 20 саженъ ширины съ совершенно бѣлой водой. Изъ этого признака я заключаю, что Ак-Каба вытекаетъ изъ большого ледника, лежащаго въ Южномъ Алтаѣ противъ истоковъ Бухтармы; но о ледникѣ этомъ точныхъ свѣдѣній у насъ нѣтъ» **).

Въ «Извѣстіяхъ Западно-Сибирскаго Отдѣла И. Р. Г. О.» т. I, вып. I, 1913 г. въ отдѣлѣ «Научная Хроника», стр. 5, мы находимъ сообщеніе объ экспедиціи А. Н. Сѣдельникова, снаряженной по порученію Зап.-Сиб. Географ. Отдѣла лѣтомъ 1912 г. для изслѣдованія озера Марка-куль.

Въ концѣ этого сообщенія приведены такія свѣдѣнія: «Имъ же (А. Н. Сѣдельниковымъ) сдѣлана была экскурсія въ сосѣднюю долину рѣки Кабы для выясненія ея связи съ маркакульской долиной. Въ истокахъ пограничной Ак-Кабы имѣется обширный ледниковый узелъ, лежащій вокругъ высокой конической вершины (авторъ называетъ ее пикъ Сапожникова), ледники спускаются на всѣ стороны и разныхъ типовъ—висячіе, кары и долинные; послѣдніе въ длину нѣсколько верстъ. Ближе и подробно остановиться на этомъ ледниковомъ узлѣ не было времени».

Подобной картины во время экскурсій нашихъ въ 1910 году

*) В. В. Сапожниковъ „Монгольскій Алтай“, стр. 50.
**) Ibid., стр. 337.

въ главныхъ истокахъ Ак-Кабы намъ не приходилось видѣть. Истоки эти, по нашимъ наблюденіямъ и по даннымъ существующихъ топографическихъ картъ, характеризуются отсутствіемъ сколько-нибудь обособленныхъ или рѣзко выдающихся надъ окружающими высотами вершинъ и конусовъ. Многочисленные (нами было обнаружено 20), въ большинствѣ случаевъ мелкіе, ледники въ истокахъ Ак-Кабы не образуютъ никакого ледниковаго узла: они разбросаны на обширной площади и залегаютъ въ различныхъ истокахъ Ак-Кабы, какъ это можно видѣть и на нашей картѣ. Ледниковые языки 2-хъ самыхъ значительныхъ ледниковъ достигаютъ въ длину около 2-хъ километровъ.

Этимъ исчерпываются до сихъ поръ всѣ литературныя свѣдѣнія о современныхъ ледникахъ изслѣдованныхъ нами горъ Южнаго Алтая, если не считать нашей краткой замѣтки «О древнихъ и современныхъ ледникахъ Юго-Западнаго Алтая».

Въ періодъ времени съ 1909 по 1912 годъ включительно, во время странствованій нашихъ въ горахъ Южнаго Алтая намъ удалось обнаружить кромѣ вышеотмѣченныхъ 5-ти ледниковъ, о которыхъ есть упоминанія въ литературѣ, еще 90 въ большинствѣ случаевъ мелкихъ ледниковъ совершенно неизвѣстныхъ *).

Громадное большинство ледниковъ въ изслѣдованномъ нами районѣ горъ принадлежитъ къ типу Kargletscher. Такихъ ледниковъ здѣсь насчитывается 55. Кромѣ того здѣсь встрѣчено 17 висячихъ (Hängegletscher), 5 приближающихся къ типу Schluchtgletscher и 18 альпійскихъ ледниковъ по развитію своего языка близкихъ къ долиннымъ (Thalgletscher).

Долинные ледники, за исключеніемъ нѣкоторыхъ, отличаются незначительными размѣрами.

Характеръ расположенія всѣхъ этихъ ледниковъ въ изслѣдованныхъ горахъ можно видѣть на прилагаемой подробной картѣ.

Для удобства описанія и дальнѣйшаго изученія каждому леднику мною присвоено особое названіе.

Въ выборѣ названій я старался руководствоваться или существующими названіями рѣкъ, питающихся ледниками, или, при не-

---

*) Въ 1912 году въ горахъ Сарымсакты, кромѣ ранѣе обнаруженныхъ нами было найдено еще 3 маленькихъ ледника: Саралка-асуйскій — въ лѣвомъ истокѣ рѣки Саралка-Сарна, Ак-джарскій — въ лѣвомъ истокѣ рѣки Ак-джаръ и ледникъ Саралка — въ истокѣ р. Саралка, лѣваго притока рѣки Сарымсакты Бухтарминской.

достаточности послѣднихъ, другими характерными туземными обозначеніями и опредѣленіями мѣстности. Два наиболѣе значительные изъ Ак-Кабинскихъ ледниковъ, залегающихъ рядомъ, въ главномъ истокѣ Ак-Кабы, названы мною — одинъ (правый), въ честь извѣстнаго изслѣдователя Русскаго и Монгольскаго Алтая профессора Василія Васильевича Сапожникова, другой (лѣвый)— въ честь извѣстнаго ученаго, знатока Азіатской флоры, академика Дмитрія Ивановича Литвинова. Пусть это будетъ скромной данью моего уваженія къ этимъ ученымъ.

Изъ всего числа вышеотмѣченныхъ ледниковъ нами было совершено восхожденіе на 21, а именно на ледники: 1) Курчумскій, 2) Кизылъ-Сіюръ, 3) Кунчугустанъ-Кузгунды, 4) Урта-Кузгунды, 5) Кунбатыстанъ-Кузгунды, 6) Кунчугустанъ-Аша, 7) Кунбатыстанъ-Аша, 8) Саралка-асуйскій, 9) Ак-булакскій, 10) Беркутсайскій (Сарымсактаускій), 11) Саралка, 12) Наурузбай, 13) Кара-Кабинскій 2-й, 14) Такіялы, 15) Арасанскій, 16) Казганджольскій, 17) Улькунъ-Таутекелійскій, 18) Курту-асуйскій, 19) Акъ, 20) Акульгун-асуйскій и 21) Бас-Бухтарминскій.

Восхожденія приходилось дѣлать безъ всякихъ проводниковъ, такъ какъ туземное кочевое населеніе не знакомо съ ледниками (за исключеніемъ одного—Акульгунъ-асуйскаго ледника, черезъ который проходитъ тропа на барантачскій перевалъ Ак-ульгунъ). Это населеніе нисколько, конечно, ими не интересуется и не посѣщаетъ ихъ, пришлое-же, русское — тѣмъ болѣе. Такимъ образомъ мы должны были пролагать себѣ путь совершенно самостоятельно. Восхожденіе на одни ледники было довольно затруднительно, доступъ къ другимъ, сравнительно, легокъ, а на 2 ледника мы выѣхали даже верхомъ на лошадяхъ.

Самый большой изъ осмотрѣнныхъ нами ледниковъ, это— *Басъ-Бухтарминскій,* описанный В. Троновымъ, дающій, вмѣстѣ съ другимъ, меньшимъ, Ханымъ-Бухтарминскимъ ледникомъ, начало истоку Бухтармы собственно. Этотъ ледникъ занимаетъ площадь, приблизительно, $4^1/_2$ квадратныхъ километра. Онъ слагается изъ трехъ вѣтвей, берущихъ начало изъ 3-хъ обширныхъ цирковъ, соотвѣтственно чему на поверхности своего общаго языка несетъ 2 превосходно выраженныя срединныя морены. Ширина этой части языка достигаетъ 1080 метровъ. Направленіе языка здѣсь NW340°, уклонъ его равняется 4,5°. Конецъ языка засыпанъ массами мореннаго матеріала. Конечная морена громадна. Правая береговая и боковая морена также очень велики,

лѣвыя—выражены не столь отчетливо. Нижній край языка опускается до высоты, приблизительно, 2450 метровъ н. у. м.

Изъ трехъ вѣтвей этого ледника наиболѣе значительна правая, имѣющая направленіе на SW260°. Уклонъ языка этой вѣтви въ нижней части равняется 12°. Общая длина Басъ-Бухтарминскаго ледника, считая по этой вѣтви, достигаетъ около 6-ти километровъ.

Слѣва отъ большого ледника въ истокѣ Бухтармы залегаетъ меньшій, *Ханымъ-Бухтарминскій,* ледникъ, получающій питаніе изъ двухъ обширныхъ цирковъ. Правая вѣтвь его имѣетъ направленіе, приблизительно, на сѣверъ. Лѣвымъ бортомъ она прилегаетъ къ подножью крутыхъ склоновъ, одѣтыхъ снѣговыми полями, а правымъ—виситъ надъ крутымъ скалистымъ обрывомъ, обращеннымъ къ главному леднику.

Лѣвая вѣтвь направляется, приблизительно, на востокъ. Общій языкъ принимаетъ тоже направленіе и заканчивается довольно круто (около 15° — 20°) широкой округлой лопастью. Конечная морена этого ледника сливается съ конечной мореной главнаго.

Самый большой ледникъ изъ питающихъ р. Акульгунъ—*Акульгунъ-асуйскій,* который залегаетъ въ лѣвомъ истокѣ этой рѣки, и черезъ который проходитъ дорога на перевалъ Акульгунъ. Приблизительная площадь этого ледника около 1 квадр. километра; длина ледниковаго языка около 1½ километра, ширина немного болѣе ½ километра. Уклонъ ледниковаго языка въ средней части равняется 4°; общее направленіе языка NO 15°. Форма языка округлая, овально-вытянутая. Слабо намѣченная срединная морена раздѣляетъ языкъ на 2 части. Боковыя морены велики; особенно значительна—правая; конечная морена также очень велика. Нижній край ледника опускается до высоты, приблизительно, 2830 метровъ н. у. м.

Слѣдующій къ востоку *ледникъ—Акульгун-булакскій*—кароваго типа. Большое снѣговое поле, питающее этотъ ледникъ, восходитъ къ конусообразной вершинѣ и обращено почти на N. Языкъ лѣвымъ бортомъ прилегаетъ къ подножью этого поля и имѣетъ направленіе на NW 282°. Онъ немного выступаетъ за предѣлы мульды. Слоистое строеніе льда выражено отчетливо. Лѣвая боковая морена — маленькая, слагается преимущественно гранитнымъ матеріаломъ; правая—большая, состоитъ изъ сланцевыхъ валуновъ съ нѣкоторой примѣсью гранитовъ. Конечная мо-

рена очень велика, состоитъ изъ смѣшаннаго матеріала. Приблизительная площадь этого ледника равняется около 400000 кв. метровъ.

Восточнѣе этого ледника залегаетъ великолѣпно выраженный, правильно-округлый, *дѣйствующій каръ — Домалакъ.* Весь каръ обращенъ на NW 337°. Маленькій языкъ имѣетъ сердцевидную форму, не выходитъ за предѣлы мульды и обнаруживаетъ отчетливо различимую слоистость льда. Уклонъ языка въ средней части около 10°. Морены отсутствуютъ. Ледникъ залегаетъ надъ высокимъ, крутымъ, скалистымъ обрывомъ, и весь моренный матеріалъ, доставляемый этимъ ледникомъ, низвергается съ обрыва внизъ. Ледникъ занимаетъ приблизительную площадь въ 200000 кв. метровъ.

Далѣе къ востоку лежитъ *ледникъ Акульгунскій.* Это— обширный неправильный каръ, но часть языка его (лѣвая) свѣшивается. Общее направленіе ледника, приблизительно, на NO 73°. Громадное снѣговое поле его обращено, главнымъ образомъ, на N, значительная же, лѣвая часть его залегаетъ въ полуокругломъ циркѣ, обращенномъ на NO. Главная масса ледниковаго языка правымъ бортомъ прилегаетъ къ подножью той части снѣгового поля, которая обращена на N. Лѣвый бортъ языка открытъ и заканчивается къ сѣверу крутымъ склономъ. Здѣсь во всю длину языка расположена большая конечная морена. Уклонъ языка достигаетъ около 15°. Слоистость льда и здѣсь выражена отчетливо. Приблизительная площадь этого ледника до 500000 квадр. метровъ.

Между ледниками Домалакъ и Акульгунскимъ, но значительно глубже ихъ, залегаетъ очень маленькій *дѣйствующій каръ—Кичкинтай.* Этотъ ледничекъ занимаетъ площадь, по всей вѣроятности, не болѣе 40000 кв. метровъ. Онъ обращенъ на N. Маленькое снѣговое поле далеко не достигаетъ вершинъ и восходитъ къ нимъ только отдѣльными лентами. Округлый языкъ, имѣющій уклонъ около 15° — 20°, весь засыпанъ обломочнымъ матеріаломъ. Большая конечная морена полукругомъ охватываетъ край этого языка.

Послѣдній, шестой дѣйствующій ледникъ въ истокахъ р. Акульгунъ, самый восточный—*Чет-Ак-ульгунскій* принадлежитъ къ типу альпійскихъ ледниковъ, по развитію своего языка нѣсколько приближающихся къ долиннымъ. Онъ имѣетъ общее направленіе на NW 337°. Значительное снѣговое поле его залегаетъ въ округ-

ломъ циркѣ и сплошными массами восходитъ почти къ самымъ зубчатымъ вершинамъ. Ледниковый языкъ, выйдя изъ цирка, заканчивается далѣе крутымъ склономъ, около 15° — 20°. Въ верхней же части уклонъ языка равняется около 5°—8°. У праваго борта близъ конца языкъ имѣетъ высокій крутой срѣзъ, явившійся результатомъ сильнаго таянія здѣсь льда вслѣдствіе отраженія солнечныхъ лучей отъ обнаженныхъ крутыхъ скалъ, ограждающихъ ледниковый языкъ справа. Слоистость льда на этомъ ледникѣ выражена превосходно. Конечная морена очень велика. Ледникъ занимаетъ площадь около 300000 кв. метровъ.

Въ истокахъ р. Крамзанъ-булакъ залегаетъ четыре ледника. Самый западный изъ нихъ—обширный дѣйствующій каръ, съ нѣкоторыми, впрочемъ, чертами долинности (значительное развитіе языка). Этотъ ледникъ названъ нами—*Акъ (Бѣлый)*. Общее направленіе ледника на N. Сплошное снѣговое поле, питающее ледникъ, залегаетъ на самой вершинѣ ограждающей его съ юга горы и круто съ оползнями и обвалами падаетъ далѣе на сѣверъ. У своего конца ледниковый языкъ раздѣляется на двѣ лопасти, изъ которыхъ правая длиннѣе лѣвой. Уклонъ ледниковаго языка въ средней части равняется 12,5°. Боковыя и береговыя морены почти отсутствуютъ. Зато конечная морена этого ледника громадна. Моренный матеріалъ ея въ главной массѣ слагается кристаллическими сланцами. Нижній край языка опускается до приблизительной высоты около 2900 метровъ н. у. м. Ледникъ занимаетъ площадь нѣсколько болѣе 450000 кв. метровъ. Во время восхожденія нашего 7 августа 1911 года на этотъ ледникъ языкъ его уже былъ занесенъ снѣгомъ на 20—40 сантиметровъ.

Слѣдующій къ востоку *ледникъ Крамзанъ* типа висячихъ верхней частью своей залегаетъ въ правильно округлой мульдѣ, обращенной на N. Питающее ледникъ сплошное снѣговое поле восходитъ къ самымъ вершинамъ. Языкъ книзу значительно сужается и измѣняетъ направленіе съ N на NW 315°. Въ концѣ онъ округленъ и утонченъ. Въ верхней части уклонъ ледниковаго языка незначительный, ниже этотъ уклонъ возрастаетъ до 30°—35°, а въ нижней части достигаетъ даже около 40°. На мѣстѣ перехода отъ пологаго уклона къ крутому наблюдается много большихъ трещинъ. Ледникъ имѣетъ довольно хорошо выраженныя береговыя морены. Конечная морена большая. Площадь, занимаемая ледникомъ, равняется около 90000 кв. метровъ.

Рядомъ съ только что описаннымъ залегаетъ другой висячій

ледникъ—Крамзан-булакскій. Этотъ ледникъ получаетъ питаніе изъ болѣе широкой, но болѣе плоской мульды, чѣмъ предыдущій, обращенной въ общемъ на N. Ледниковый языкъ въ верхней части сильно расширенъ и имѣетъ небольшой уклонъ (около 6°—10°). Книзу же онъ очень сужается и заканчивается нѣсколько утолщеннымъ, вилообразно-раздвоеннымъ концомъ, который виситъ надъ крутымъ высокимъ склономъ. Правымъ бортомъ въ нижней половинѣ ледникъ также виситъ надъ скалистымъ гранитнымъ обрывомъ. Языкъ въ нижней половинѣ разбитъ многочисленными поперечными и косыми краевыми трещинами. Морены отсутствуютъ: весь моренный матеріалъ справа и съ конца языка осыпается по крутымъ обрывамъ. Приблизительная площадь, занимаемая этимъ ледникомъ, достигаетъ около 90000 кв. метровъ.

Четвертый самый восточный ледникъ въ истокахъ р. Крамзан-булакъ, названный нами *Уланды,* принадлежитъ къ альпійскимъ ледникамъ, приближающимся къ типу долинныхъ, такъ какъ хорошо обособленный языкъ его выступаетъ значительно за предѣлы цирка. Питающіе запасы этотъ ледникъ получаетъ изъ двойного цирка. Западный циркъ небольшой, довольно глубокій, обращенъ, приблизительно, на NO. Восточный циркъ обширный, плоскій обращенъ почти на N. Ледниковый языкъ довольно широкій (около 300 метровъ слишкомъ) имѣетъ въ нижней половинѣ направленіе на NW 336°. У праваго борта ледника наблюдается превосходно выраженная большая береговая валообразная морена. Слѣва морены отсутствуютъ. Конечная морена очень велика, плоска, заканчивается крутымъ срѣзомъ. Приблизительная площадь этого ледника равняется около 200000 кв. метровъ.

Въ истокѣ лѣваго притока р. Крамзан-булакъ — р. Ак-булакъ—залегаетъ единственный маленькій *ледникъ—Джангыз-мусъ,* по обособленности своего языка близкій къ долиннымъ. Снѣговыя поля этого ледника залегаютъ въ небольшомъ довольно глубокомъ циркѣ, обращенномъ на NO 43°. Фирновое поле въ нижней части и верхняя часть ледниковаго языка пересѣчены большимъ числомъ значительныхъ поперечныхъ трещинъ. Ниже этихъ трещинъ языкъ принимаетъ направленіе на NW 347°. Уклонъ языка въ средней части достигаетъ около 10°. Книзу языкъ суживается и заканчивается неширокимъ утонченнымъ концомъ. Справа и слѣва языкъ огражденъ отвѣсными скалами. У лѣваго борта ледника наблюдаются береговая и боковая морены, которыя книзу сливаются. Правая боковая морена выражена не отчетливо. Конеч-

ная морена большая, растянутая книзу. Площадь этого ледника опредѣляется приблизительной цифрой въ 100000 съ лишнимъ кв. метровъ.

Одинъ изъ наиболѣе значительныхъ ледниковъ, питающихъ р. Курту—*Курту-асуйскій*—лежитъ въ правомъ истокѣ р. Курту къ югу отъ перевала того же имени. Площадь, занимаемая этимъ ледникомъ, равняется, приблизительно, 700000 кв. метровъ. Длина ледниковаго языка—немного менѣе $2^1/_2$ километровъ, средняя ширина языка около 300 метровъ. Въ верхней половинѣ ледникъ имѣетъ направленіе NO 17°, уклонъ языка въ этой части равняется 7°; въ нижней половинѣ языкъ принимаетъ направленіе NW 314°, уклонъ языка достигаетъ здѣсь 21°. Правая боковая морена очень большая, лѣвая незначительна. Конечная морена достигаетъ мощныхъ размѣровъ. Нижній край языка находится на абсолютной высотѣ около 2800 метровъ.

Въ истокахъ средней вѣтви р. Таутекели (Бухтарминской) самый значительный *ледникъ Улькунъ-Таутекелійскій* занимаетъ приблизительную площадь въ 400000 кв. метровъ, достигаетъ въ длину около 1 километра и въ ширину немного менѣе $^1/_2$ километра. Общее направленіе всего ледника NW 353°. Уклонъ языка въ средней части — 7°, въ нижней — 27 — 30°. Правая боковая морена представляетъ плоскій, широкій, слабо выпуклый покровъ, изъ-подъ котораго мѣстами виднѣется ледъ ледника, лѣвая боковая морена невелика, конечная—значительна. Конецъ ледниковаго языка, какъ и у Курту-асуйскаго ледника, находится на приблизительной высотѣ 2800 метровъ н. у. м.

Таковъ общій характеръ ледниковъ сѣверныхъ склоновъ хребта Южный Алтай. На южныхъ склонахъ этого хребта въ изслѣдованныхъ нами предѣлахъ самыми большими ледниками являются два долинныхъ въ главномъ истокѣ Ак-Кабы—ледники Сапожникова и Литвинова, а также долинный ледникъ въ истокахъ р. Нарынъ-Кабы.

Расположенные рядомъ *ледники Сапожникова* и *Литвинова* приблизительно, одинаковыхъ размѣровъ, занимаютъ каждый площадь нѣсколько большую 2-хъ квадратныхъ километровъ. Обширныя снѣговыя поля ихъ, залегающія въ сложныхъ циркахъ, соприкасаются другъ съ другомъ. Длина ледниковыхъ языковъ этихъ ледниковъ достигаетъ немного болѣе двухъ километровъ, ширина—около 1 километра. Оба ледника обращены почти на западъ и нижними концами своими опускаются до вы-

соты, приблизительно, 2600 метровъ н. у. м. (Конецъ ледника Сапожникова опускается немного ниже конца ледника Литвинова). Справа къ языку перваго ледника прилегаетъ обширный каръ, весь заполненный снѣгомъ и льдомъ. Языкъ ледника Сапожникова заканчивается тремя заостряющимися книзу лопастями. Изъ края языка вырываются три мутныхъ потока, которые немного ниже конца ледника объединяются въ одну рѣку. Лѣвый потокъ выходитъ изъ небольшого грота, сильно засыпаннаго обломочнымъ матеріаломъ.

Ледникъ Литвинова заканчивается широкимъ закругленнымъ концомъ, который посылаетъ внизъ два мутныхъ потока, вскорѣ объединяющихся также въ одну рѣку.

Береговыя морены этихъ ледниковъ большія. Передъ концами ледниковъ наблюдается однообразный моренный покровъ, не имѣющій формы валообразныхъ накопленій.

Въ истокахъ р. Казганджолъ, правой меньшей вѣтви верховій р. Ак-Кабы, наблюдается цѣлый рядъ маленькихъ ледниковъ.

Въ правомъ истокѣ р. Казганджолъ залегаютъ такіе ледники:

Самый восточный—*Казганджольскій*—очень обширный, необыкновенно развитый въ ширину (болѣе 2-хъ километровъ), неправильный каръ. Этотъ ледникъ прилѣпился къ сѣвернымъ склонамъ горнаго кряжа, который тянется здѣсь, приблизительно, съ востока на западъ. Въ восточной части онъ имѣетъ самую высокую вершину, формой, напоминающую датскую палатку. Здѣсь расположены двумя обширными участками снѣговыя поля ледника, которыя съ нѣкоторыми перерывами восходятъ къ самымъ вершинамъ. Западнѣе этихъ участковъ наблюдается болѣе широкій третій участокъ сплошныхъ снѣговъ, который въ восточной своей части сплошь засыпанъ каменными осыпями. Въ нижнихъ частяхъ всѣ участки фирновыхъ полей соединены между собою. Ледниковый языкъ соотвѣтствуетъ расположенію питающихъ его фирновъ и имѣетъ несоразмѣрную съ длиной ширину. Языкъ этотъ, чрезвычайно неправильной формы, имѣетъ на своей поверхности нѣсколько выпуклостей и воронкообразныхъ углубленій. Поверхностный заносъ его обломочнымъ матеріаломъ (исключительно почти сланцы) очень не великъ. Столы наблюдаются только изрѣдка. Слоистость льда выражена ясно. Передъ концомъ утонченнаго ледниковаго языка разстилается однообразный моренный покровъ, состоящій изъ мелкихъ большей частью остроугольныхъ сланцевыхъ валуновъ. На протяженіи всей своей ширины языкъ даетъ

пять мутныхъ потоковъ. Наиболѣе значительный изъ нихъ—самый восточный. Этотъ ледникъ занимаетъ площадь около 880000 кв. метровъ.

Слѣдующій къ западу *ледникъ Кьин-Казганджольскій* — маленькій висячій, занимающій около 30000 кв. метровъ. Общее направленіе его на N. Небольшое фирновое поле его залегаетъ между двумя соединенными другъ съ другомъ сѣдловиной вершинами. Слоистость льда различается ясно. Боковыя и береговыя морены отсутствуютъ, конечная невелика. Ледничекъ даетъ мутноватый потокъ, въ верхней части слагающійся изъ двухъ вѣтвей.

Слѣдующій на западъ за зубчатымъ гребнемъ *ледникъ Экенъ*. Это—собственно двойной ледникъ. Восточная часть его представляетъ собою значительный висячій ледникъ, западная—довольно большой, правильный, типичный каръ. Висячій ледникъ имѣетъ общее направленіе на N. Значительное питающее его снѣговое поле обращено на NW, залегаетъ на довольно крутыхъ склонахъ и достигаетъ зубчатыхъ вершинъ. Правильный, вытянутый книзу, довольно круто падающій языкъ имѣетъ метровъ 100 въ ширину и около 400 метровъ въ длину. Слоистость льда выражена прекрасно. Конецъ языка огражденъ растянутой книзу большой конечной мореной. Правая береговая и боковая морены выражены хорошо. Лѣвая морена его представляетъ собою собственно срединную морену, раздѣляющую языки висячаго и кароваго ледника.

Каровый ледникъ имѣетъ направленіе своего языка на NNO. Значительное снѣговое поле, питающее ледникъ, обращено на N. Оно залегаетъ довольно низко на крутыхъ склонахъ и только узкими полосками восходитъ къ зубчатымъ вершинамъ. Въ восточной части оно сливается со снѣговымъ полемъ висячаго ледника. Въ западной части оно наиболѣе обширно и наиболѣе близко подходитъ къ вершинамъ. Ледниковый языкъ широкій, имѣетъ небольшой уклонъ. У своего конца этотъ языкъ окаймленъ не очень большой конечной мореной. Слѣва наблюдается небольшая береговая морена. Поверхностный заносъ въ нижней части языка значительный. Здѣсь наблюдается довольно много столовъ. Слоистость льда выражена ясно.

Общая приблизительная площадь двойного ледника Экенъ достигаетъ около 250000 кв. метровъ.

Къ юго-западу отъ этихъ ледниковъ, въ томъ же истокѣ залегаетъ еще два маленькихъ дѣйствующихъ кара.

Въ лѣвомъ истокѣ р. Казганджолъ залегаетъ небольшой *лед-*

никъ Экаша (Фот. № 13), по значительному уклону своего языка приближающійся къ висячимъ. Направленіе этого ледника на N. Мульда, въ которой залегаетъ ледникъ, довольно значительная, правильная, округлая. Сплошное снѣговое поле восходитъ къ самымъ вершинамъ. На поверхности ледниковаго языка наблюдается три небольшихъ, довольно пологихъ, волнообразныхъ уступа. Слоистость льда выражена очень отчетливо. Ширина ледниковаго языка на всемъ его протяженіи одинакова. Широкимъ концомъ своимъ онъ упирается въ значительную конечную морену, слагающуюся изъ мелкихъ сланцевыхъ валуновъ. Береговыя морены соединяются съ конечной подъ прямымъ угломъ.

Западнѣе, рядомъ съ этимъ ледникомъ залегаетъ маленькій дѣйствующій каръ.

Изъ другихъ обнаруженныхъ нами ледниковъ верховій Ак-Кабы скажемъ еще нѣсколько словъ о *ледникѣ Самырсынъ*, залегающемъ въ истокѣ р. Самырсынды, праваго притока Ак-Кабы. Этотъ небольшой ледникъ, развитіемъ своего языка близкій къ долиннымъ, расположенъ среди дикихъ, неприступныхъ скалъ съ зубчатыми вершинами. Онъ получаетъ свое питаніе изъ трехъ небольшихъ цирковъ. Самый значительный изъ нихъ обращенъ на N. Таковое же направленіе имѣетъ и ледниковый языкъ въ верхней части. Слѣва съ ледникомъ сливаются еще два активныхъ кара. Послѣ сліянія всѣхъ вѣтвей ледниковый языкъ принимаетъ направленіе на NO. Слоистое строеніе льда на языкѣ различается ясно.

Справа (къ востоку) отъ этого ледника залегаетъ *Самырсынды-булакскій дѣйствующій каръ,* а слѣва (къ западу)—маленькій переметный *ледничекъ Коржумъ.*

Объ остальныхъ Ак-Кабинскихъ ледникахъ мы въ настоящемъ предварительномъ очеркѣ не имѣемъ возможности распространяться и ограничиваемся пока только нанесеніемъ ихъ на карту.

Съ дикихъ вершинъ Акульгуна мы видѣли въ лѣвомъ истокѣ Нарын-Кабы значительный долинный ледникъ, достигающій приблизительной длины болѣе 3-хъ километровъ. Общее направленіе ледника на NW.

Судя по очень мутной водѣ праваго большого притока Ак-Кабы, р. Тентек-булакъ, въ истокахъ этого притока должны быть значительные ледники, но намъ не посчастливилось добраться къ нимъ.

Въ истокахъ р. Арасан-Кабы наблюдается шесть незначительныхъ ледниковъ. Въ правомъ истокѣ залегаетъ одинъ маленькій дѣйствующій *каръ Арасанскій.* Направленіе этого ледника NO 46°.



Фот. № 14. Нижняя часть ледника Арасанскаго, залегающаго въ истокѣ правой вѣтви р. Арасан-Каба. На первомъ планѣ столъ, далѣе-части конечной и правой боковой моренъ. Ниже виднѣется ледниковое озеро, окруженное округлыми шлифованными скалами.—Вдали. на заднемъ планѣ—истоки лѣвой вѣтви рѣки Арасан-Каба и питающіе ихъ ледники: Арасан-Кабинскій (въ лѣвой части снимка) Кен-Арасанскій (въ правой части снимка) залегающій глубоко у подножья крутой, скалистой стѣны, между ними—л. Тик-Арасанскій. 1910 г. 20-го іюля.

Значительное снѣговое поле, питающее его, восходитъ къ зубчатымъ вершинамъ широкими лентами. Ледниковый языкъ очень короткій, но, сравнительно, широкій (ширина его раза въ три превосходитъ длину). Уклонъ языка большой: въ средней части онъ достигаетъ 32°. Слоистость голубовато-мутнаго льда выражена чрезвычайно отчетливо. Въ нижней части ледника наблюдаются небольшіе столы. (Фот. № 14). Лѣвая боковая морена отсутствуетъ, правая—развита довольно хорошо. Подъ острымъ угломъ она соединяется съ большой конечной. Матеріалъ моренъ слагается исключительно кристаллическими сланцами. Приблизительная площадь ледника—около 70000 кв. метровъ.

Въ лѣвомъ истокѣ Арасан-Кабы наблюдается гораздо большій каровый *ледникъ Арасан-Кабинскій.* Общее направленіе ледника почти на W. Главныя массы питающаго его снѣгового поля залегаютъ на склонахъ двухъ куполообразныхъ вершинъ. Склоны эти праваго купола обращены на SW, лѣваго—на NW. Ледниковый языкъ широкій, короткій; въ верхней части онъ имѣетъ пологій уклонъ, въ нижней—крутой. Слоистость льда выражена отчетливо.

Рядомъ съ этимъ ледникомъ, къ югу отъ него расположенъ маленькій висячій *ледникъ Тик-Арасанскій.*

Къ юго-западу же отъ этого послѣдняго, подъ защитой высокой, крутой, скалистой стѣны, глубоко залегаютъ еще три ледничка *Кен-Арасанскій, Кши-Арасанскій* и *Шай-аякъ,* приближающіеся къ типу Schluchtgletscher.

Въ истокахъ р. Кара-Кабы имѣется 5 маленькихъ дѣйствующихъ каровъ.

Самый восточный *ледникъ Такіялы* имѣетъ общее направленіе на NW. Довольно значительное снѣговое поле, питающее ледникъ, залегаетъ на крутыхъ склонахъ неправильной мульды, вытянутой съ NO на SW. Въ правой части дна мульды наблюдается большая выпуклость языка, на поверхности которой замѣтна слоистость льда. Ледниковый языкъ короткій и, сравнительно, очень широкій (длина его около 200 метровъ, а ширина около 500 метровъ). Во время нашего посѣщенія этого ледника 11 іюля 1911 года языкъ еще сильно былъ занесенъ снѣгомъ, и ледъ только въ немногихъ мѣстахъ выступалъ изъ-подъ него. Уклонъ ледниковаго языка въ средней части равняется 16°. Большая конечная морена, достигающая въ высоту около 40 метровъ, окаймляетъ край языка слабо выгнутой дугой. Боковыя морены выражены очень слабо. Матеріалъ моренъ состоитъ изъ кристаллическихъ сланцевъ.

Слѣдующій къ западу *ледничекъ Кара-Кабинскій 3-й* помѣщается въ мульдѣ, общее направленіе которой на N. Маленькій, широкій ледниковый языкъ обнаруживаетъ на своей поверхности ясно различимую слоистость. Конечная морена его большая.

Средній изъ 5-ти Кара-Кабинскихъ дѣйствующихъ каровъ— *ледникъ Кара-Кабинскій 2-й* залегаетъ въ правильной округлой мульдѣ, обращенной на NO 15°. Маленькій ледниковый языкъ имѣетъ почти одинаковые размѣры въ длину и ширину (нѣсколько болѣе 300 метровъ). Уклонъ языка — 16° въ средней части. Слоистость льда выражена отчетливо. Поверхность языка завалена значительнымъ количествомъ обломочнаго матеріала. Наблюдаются низкіе столы. Лѣвая боковая морена сформирована отчетливо, правая—почти отсутствуетъ. Конечная дугообразно-изогнутая морена велика. Моренный матеріалъ слагается кристаллическими сланцами.

Далѣе къ западу слѣдуетъ каровый *ледникъ Кара-Кабинскій 1-й*. Этотъ каръ помѣщается въ неправильной обращенной на NW мульдѣ. Наиболѣе значительная часть питающаго ледникъ снѣгового поля расположена на крутомъ обращенномъ къ NO склонѣ, ограждающемъ ледникъ слѣва. На поверхности ледника наблюдаются небольшіе столы. Изъ современныхъ моренъ этого ледника отчетливо выражена только конечная, которая достигаетъ большихъ размѣровъ.

Самый западный въ истокахъ Кара-Кабы ледничекъ кароваго типа *Наурузбай*. Онъ залегаетъ въ очень правильной округлой мульдѣ. Общее направленіе его на NO. Длина ледниковаго языка равняется около 400 метровъ, ширина—около 250 метровъ. Уклонъ языка — 15°. На поверхности его превосходно обозначается слоистость льда. У лѣваго борта ледника встрѣчаются столы. Морены развиты мощно; особенно громадна конечная морена. Моренный матеріалъ, какъ и на предыдущихъ ледникахъ, слагается кристаллическими сланцами.

Самымъ большимъ изъ функціонирующихъ ледниковъ въ горахъ Сарымсакты является *Беркутсайскій (Сарымсактаускій)* (Фот. № 15). Этотъ единственный долинный, маленькій ледникъ въ названныхъ горахъ питаетъ правый истокъ р. Саралка-Сарна, лѣваго притока р. Сарымсакты.

Площадь, занимаемая языкомъ этого ледника, равняется, приблизительно, 200.000 кв. метровъ. Длина его — около $1^1/_2$ километра, ширина языка въ нижней его половинѣ около 150 метровъ;

уклонъ языка въ этой части 17° — 20°. Языкъ разбитъ большимъ числомъ трещинъ, которыя особенно велики въ лѣвой нижней части его; ширина ихъ здѣсь достигаетъ болѣе 3 метровъ, а глубина болѣе 25 метровъ. Въ разрѣзахъ трещинъ отчетливо наблюдается голубая полосчатость льда. Нижній край языка сильно засыпанъ обломочнымъ матеріаломъ. Приблизительная высота его н. у. м. около 2680 метровъ.

Рядомъ съ этимъ ледникомъ, къ западу, за острымъ, зубчатымъ гребнемъ лежитъ *ледникъ Ак-булакскій*. Этотъ ледникъ залегаетъ въ правильной, округлой мульдѣ и имѣетъ направленіе на NW 347°. Поверхность ледниковаго языка бугристая. Ледъ мутновато-голубой. Слоистость льда различается отчетливо. Уклонъ ледниковаго языка равняется 11°. Ширина его — 250 метровъ, длина 470 метровъ. Широкій языкъ книзу принимаетъ закругленную форму. Справа и слѣва онъ окаймленъ боковыми моренами, изъ которыхъ особенно значительныхъ размѣровъ достигаетъ лѣвая. Конечная морена очень велика; закругляясь справа и слѣва, она соединяется съ боковыми моренами. Въ правой части ледника наблюдаются значительные столы. Матеріалъ моренъ и столовъ слагается кристаллическими сланцами.

Гребнистымъ зубчатымъ кряжемъ этотъ ледникъ отдѣляется отъ самаго западнаго ледничка, изъ питающихъ истоки Саралка-Сарна, *дѣйствующаго кара Саралка-асуйскаго*. Весь этотъ правильно округлый каръ обращенъ на N. Языкъ имѣетъ почти одинаковые размѣры, какъ въ длину, такъ и въ ширину (всего около 300 метровъ). Уклонъ его въ средней части — 21°. Этотъ языкъ особенно въ правой части усѣянъ массой обломочнаго матеріала. Небольшіе ледниковые столы здѣсь многочисленны. Конечная морена ледника громадна. Моренный матеріалъ состоитъ главнымъ образомъ изъ кристаллическихъ сланцевъ.

Самыми крайними на западѣ въ изслѣдованныхъ нами горахъ являются ничтожные ледники въ правомъ истокѣ рѣки Унго. каровый *ледникъ Унго* и висячій *ледникъ Кьин-Унго*.

Рядомъ съ Беркутсайскимъ ледникомъ на востокѣ помѣщается *ледникъ Ак-джарскій*, дающій питаніе лѣвому истоку рѣки Ак-джаръ. Этотъ ледникъ приближается къ типу каровыхъ. Онъ отдѣленъ отъ Беркутсайскаго высокимъ острымъ зубчатымъ гребнемъ. Верхняя часть ледника представляетъ собой большой, типичный каръ, который помѣщается въ довольно обширномъ округломъ циркѣ съ общимъ направленіемъ на N. Правая боковая мо-

рена очень велика. Начинаясь у подножья крутого склона цирка, она направляется на NW и въ этой части виситъ надъ крутымъ скалистымъ обрывомъ слѣва; обойдя далѣе съ запада обнаженную, конусообразную скалу, она заворачиваетъ на NO. У заворота этой морены съ NW на N къ ней слѣва присоединяется лѣвая боковая морена; слившись, онѣ ниже образуютъ уже одну морену. Ниже сліянія этихъ моренъ наблюдается небольшой висячій языкъ съ уклономъ около 35° — 40°.

Кромѣ вышеописанныхъ ледниковъ на сѣверныхъ склонахъ сѣвернаго хребта Сарымсакты нами обнаруженъ еще одинъ ледникъ кароваго типа *Саралка,* залегающій въ истокахъ рѣки Саралка, лѣваго притока рѣки Сарымсакты Бухтарминской. Этотъ ледникъ залегаетъ въ довольно обширной, правильной, округлой мульдѣ. Общее направленіе его на N. Уклонъ языка въ верхней части около 10°, въ средней онъ достигаетъ 26°, а въ нижней—14°. Длина ледниковаго языка около 450 метровъ, ширина — около 250 метровъ. Правая боковая морена очень невелика, лѣвая—весьма значительна, конечная громадна.

Въ системѣ Курчума мы обнаружили 7 маленькихъ дѣйствующихъ ледниковъ.

Истокъ Курчума собственно питается однимъ висячимъ *ледникомъ Курчумскимъ.* (Фот. № 16). Небольшая продолговатая мульда его обращена на NO. Сплошное снѣговое поле, питающее ледникъ, восходитъ къ самымъ вершинамъ. Языкъ имѣетъ неправильную изогнуто-удлиненную форму въ видѣ знака ⟝. Онъ достигаетъ уклоновъ 14° — 25° и, мѣстами, даже больше. Слоистость льда выражена отчетливо. На крутой, свободной отъ снѣга поверхности языка можно наблюдать, какъ слои льда налегаютъ одинъ на другой черепицеобразно. Конечная морена по сравненію съ размѣрами ледника, занимающаго площадь около 90000 кв. метровъ, очень велика. Она отстоитъ отъ нижняго видимаго края ледника въ правой его части метровъ на 12, а въ лѣвой на 36 метровъ; между видимымъ концомъ ледника и конечной мореной однообразный плоскій моренный покровъ. Конечная морена высится надъ этимъ покровомъ метровъ на 6—10. Моренный матеріалъ состоитъ главнымъ образомъ изъ кристаллическихъ сланцевъ.

Водные запасы р. Сарымсакты Курчумской пополняются изъ 4-хъ ледничковъ: одного висячаго и трехъ каровыхъ.

Висячій *ледникъ Кизыл-сіюръ* залегаетъ у перевала Уш-

Кунгойскаго, къ юго-востоку отъ него. Ледникъ залегаетъ въ небольшой плоской мульдѣ. Маленькій языкъ имѣетъ крутые уклоны отъ 15° до 27°; книзу онъ сильно сужается. Въ нижней половинѣ ледника наблюдаются довольно многочисленные небольшіе столы. Среди ледниковаго языка въ нижней части его выступаютъ значительныя округленныя, шлифованныя скалы. Конечная морена отодвинута отъ нижняго края ледника метровъ на 50. Приблизительная площадь, занимаемая ледникомъ, достигаетъ не болѣе 70000 кв. метровъ.

Другіе три ледника питаютъ истоки рѣки Кузгунды, праваго притока рѣки Сарымсакты Курчумской. Они расположены на сѣверныхъ склонахъ Южнаго хребта горъ Сарымсакты.

Ледникъ Кунчугустан-Кузгунды маленькій, очень типичный, совершенно округлый каръ, имѣющій направленіе на NO 8°. Снѣговое поле, залегающее на крутыхъ склонахъ мульды, достигаетъ вершинъ только отдѣльными лентами. Маленькій языкъ, имѣющій одинаковые размѣры въ длину и ширину (около 250 метровъ), располагаетъ незначительными уклонами: 6° — 10°. Ледъ ледника мутновато-голубой, слоистое строеніе его ясно выступаетъ на поверхности языка въ видѣ налегающихъ другъ на друга черепицеобразно слоевъ. Поверхность ледника засыпана большимъ количествомъ обломочнаго матеріала. Небольшіе, однако довольно типичные, ледниковые столы, особенно въ нижней части ледниковаго языка многочисленны (Фот. № 17). У лѣваго борта ледника наблюдаются значительныя трещины, достигающія въ ширину болѣе 1-го метра и въ глубину болѣе 10-ти метровъ. Справа, слѣва и у нижняго края языкъ окаймленъ громадными моренами, охватывающими его полукругомъ. На поверхности языка въ нижней части наблюдаются большіе конусы льда, прикрытые сверху значительнымъ слоемъ грязи или обломковъ камней.

Къ западу отъ этого ледника лежитъ другой ледникъ кароваго типа *Урта-Кузгунды*. Онъ расположенъ въ продолговатой, округлой мульдѣ, обращенной на NW. Главные снѣговые запасы, питающіе ледникъ, залегаютъ на крутыхъ склонахъ мульды, ограждающихъ его слѣва и обращенныхъ на NO, а потому весь ледникъ лѣвымъ бортомъ прижатъ къ подножью этихъ склоновъ. У праваго же борта, также и у конца конечно, происходитъ наиболѣе интенсивное его таяніе. Благодаря такимъ особенностямъ залеганія ледника форма его языка очень ассиметрична. Языкъ вытянутъ въ направленіи съ SO на NW, имѣетъ общій уклонъ на

NW и частичный на NO. Размѣры уклоновъ языка колеблются между 13,5° и 17°. Слоистое строеніе льда выступаетъ на поверхности языка чрезвычайно отчетливо (Фот. № 18). Въ юго-восточной части языка наблюдаются трещины, достигающія около 4-хъ метровъ въ глубину. Поверхностный заносъ языка обломочнымъ матеріаломъ, по сравненію съ предыдущимъ ледникомъ, невеликъ, все же у праваго борта и въ нижней части ледника столы



Фот. № 17. Поверхность ледника Кунчугустанъ-Кузгунды съ многочисленными столами.— На заднемъ планѣ часть снѣгового поля, питающаго ледникъ. 1909 г., 19-го іюля.

довольно многочисленны. Правая боковая морена громадна, также громадна и конечная, соединяющаяся съ первой дугообразно. Лѣвая же боковая незначительна. Она соединяется съ конечной мореной подъ острымъ угломъ. Площадь, занимаемая ледникомъ, достигаетъ около 100000 кв. метровъ.

Самый западный въ истокахъ рѣки Кузгунды *ледникъ Кунбатыстан-Кузгунды* также приближается къ типу каровыхъ. Значительное снѣговое поле его залегаетъ въ правильной мульдѣ, обращенной на N. Хорошо сформированный языкъ въ верхней части направляется на NW 330° и имѣетъ уклонъ здѣсь 11°. Ниже уклонъ его возрастаетъ до 24°. Отъ этого уступа языкъ повора-

чиваетъ на NO 35° и въ нижней своей части располагаетъ уклономъ въ 19°. Слоистость льда выражена отчетливо. Въ нижней части ледника ледъ плотный, прозрачно-голубой. Ледниковые столы встрѣчаются часто; нѣкоторые изъ нихъ достигаютъ значительныхъ размѣровъ. Конечная морена ледника громадна; съ лѣвой большой береговой мореной она соединяется дугообразно, съ правой, нѣсколько меньшей—подъ прямымъ угломъ. Нижній видимый утонченный край ледниковаго языка отстоитъ отъ подножья конечной морены на 21 метръ. Между этимъ краемъ и конечной мореной разстилается однообразный, плоскій, моренный покровъ, не имѣющій формы вала. Площадь ледника достигаетъ нѣсколько больше 70000 кв. метровъ.

Въ истокахъ р. Аша системы рѣки Кундузды, дѣйствуютъ два маленькихъ ледника. Восточный *ледничекъ Кунчугустанъ-Аша* типа висячихъ помѣщается въ небольшой плоской довольно крутой мульдѣ, обращенной на N. Ледниковый языкъ маленькій, короткій, неправильной формы имѣетъ въ лѣвой половинѣ выпуклость. Уклонъ большей части языка одинаковый и достигаетъ 21,5°; только въ лѣвой части онъ возрастаетъ до 25°, а у конца и того болѣе. Слоистость льда выступаетъ ясно. Ледъ голубовато-мутный. На поверхности языка наблюдаются ледниковые столы, довольно значительные у его конца. Конечная морена высокимъ, острымъ гребнемъ высится надъ концомъ ледника, круто падая нѣсколькими уступами на сѣверъ. Боковыя морены выражены слабо. Приблизительная площадь ледника около 70000 кв. метровъ.

Слѣва восточный ледникъ узкой, крутой перемычкой льда почти соединяется съ западнымъ — *л. Кунбатыстан-Аша.* Это — очень типичный дѣйствующій каръ. Правильная чашеобразная мульда его обращена на NO 19°. Снѣговое поле болѣе или менѣе широкими лентами тянется къ вершинамъ, но только въ немногихъ случаяхъ достигаетъ ихъ. Длина правильно закругленнаго внизу языка только немного превышаетъ его ширину. Слоистость льда выражена отчетливо. Поверхность языка въ верхней части бугристая. Уклонъ его въ средней части равняется 12°. Языкъ покрытъ не очень значительнымъ количествомъ обломочнаго матеріала. Встрѣчаются нерѣдко столы. Особенно внушительныхъ размѣровъ достигаетъ очень типичный столъ на верхней части ледниковаго языка невдалекѣ отъ его лѣваго борта. Рисунокъ этого стола приведенъ въ «Изв. И. Р. Г. О.» т. XLXIII, 1912 г., в. I—V, стр. 360. У нижняго края языка можно наблюдать ледяные

конусы, засыпанные обломочнымъ матеріаломъ. Боковыя морены ледника значительны и восходятъ до начала фирноваго поля. Дугообразно онѣ соединяются съ большой конечной мореной. Площадь ледника превышаетъ нѣсколько 75000 кв. метровъ.

Какъ мы уже упоминали, большинство ледниковъ Южнаго Алтая принадлежатъ къ типу каровыхъ. Средніе приблизительные размѣры языковъ названныхъ ледниковъ выражаются цифрой въ 100000 кв. метровъ.

Несмотря на незначительные размѣры этихъ ледниковъ, ледниковыя образованія ихъ въ видѣ столовъ, стакановъ, трещинъ, боковыхъ и конечныхъ моренъ и проч. въ очень многихъ случаяхъ выражены чрезвычайно отчетливо и типично. Особенно внушительныхъ размѣровъ у этихъ ледниковъ достигаютъ, обыкновенно, конечныя морены.

Среднія приблизительныя высоты н. у. м. нижнихъ краевъ каровыхъ ледниковъ колеблются въ предѣлахъ 2600—3000 метровъ н. у. м. Причемъ наблюдается явная тенденція къ повышенію этого предѣла въ направленіи съ запада на востокъ. Тѣмъ же высотамъ, приблизительно, соотвѣтствуетъ и фирновая граница.

По сравненію съ древнимъ оледенѣніемъ въ Южномъ Алтаѣ размѣры современнаго оледенѣнія этихъ горъ ничтожны. Въ изученномъ нами районѣ это оледенѣніе выражается приблизительной цифрой всего въ 31 квадр. километръ. Различные члены разсматриваемой части Алтайской горной системы располагаютъ такимъ оледенѣніемъ:

Сѣверные склоны хребта Южный Алтай (система Бухтармы)— 12 долинныхъ ледниковъ, 20 каровыхъ, 2 Schluchtgletscher, 8 висячихъ; всего 42 ледника съ общей приблизительной площадью въ 15 кв. километровъ.

Южные склоны этого же хребта (система Кабы) — 5 долинныхъ ледниковъ, 25 каровыхъ, 3 Schluchtgletscher, 5 висячихъ; всего 38 ледниковъ съ общей площадью также около 15 кв. километровъ.

Горы Сарымсакты (системы рѣкъ Сарымсакты и Курчума)— 1 долинный ледникъ, 9 каровыхъ, 3 висячихъ; всего 13 ледниковъ съ общей площадью приблизительно въ 1 кв. километръ. Наконецъ, горы Курчумскія и Джетыкизень — 1 висячій и 1 каровый ледникъ съ приблизительной площадью всего въ 200000 квадр. метровъ.

Если такъ называемые ледники второго порядка столь много-

численны въ Южномъ Алтаѣ, то въ другихъ частяхъ Алтайской горной системы можно ожидать встрѣтить сотни такихъ ледниковъ; но они до сихъ поръ не затронуты почти путешественниками, посѣщавшими Алтай; они ждутъ еще своихъ изслѣдователей.

Въ нашемъ распоряженіи совершенно отсутствуютъ данныя непосредственныхъ наблюденій надъ колебаніемъ ледниковыхъ языковъ ледниковъ Южнаго Алтая. Если же судить по весьма мощнымъ накопленіямъ современныхъ конечныхъ моренъ, или же въ другихъ случаяхъ, по отсутствію валообразныхъ накопленій передъ концами ледниковъ, а также по утонченнымъ краямъ ледниковыхъ языковъ, то мы вправѣ предположить, что наблюдавшіеся нами ледники Южнаго Алтая переживаютъ, повидимому, въ большинствѣ періодъ отступательнаго движенія или же періодъ стаціонарный.

Наблюденія надъ условіями залеганія и распространенія современныхъ Южно-Алтайскихъ ледниковъ, помимо другихъ данныхъ, предоставляютъ въ наше распоряженіе нѣкоторый матеріалъ для сужденія о томъ, подъ вліяніемъ какихъ вѣтровъ происходитъ питаніе этихъ ледниковъ.

Такими вѣтрами являются здѣсь, какъ и въ древности, западные. Объ этомъ свидѣтельствуетъ возрастающая въ восточномъ направленіи континентальность климата, которая фиксируется для данныхъ горъ повышеніемъ нижней границы языковъ дѣйствующихъ каровъ и снѣговой границы въ вышеупомянутомъ направленіи.

Объ этомъ же съ другой стороны говорятъ почти совершенно одинаковые размѣры оледенѣнія на сѣверныхъ и южныхъ склонахъ хребта Южный Алтай, который простирается въ прямомъ западно-восточномъ направленіи.

„ИЗВѢСТІЯ“ И. Р. Г. О. 1914 г.
т. L (къ ст. Вл. Рѣзниченко:
Южный Алтай и его оледенѣніе).



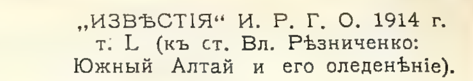
Фот. № 1. Видъ вершинъ хребта Южный Алтай съ высотъ перевала Акульгунскаго. На ближнемъ планѣ слѣва—верхняя часть снѣговыхъ полей ледника Акульгун-асуйскаго.—Далѣе, въ лѣвой половинѣ фотографіи—конусъ горы „Кирей“.—Въ правой части фотографіи, на заднемъ планѣ—высокій гребень, у подножья котораго виднѣется часть ледника Нарын-Кабинскаго. 1911 г., 29-го іюля.



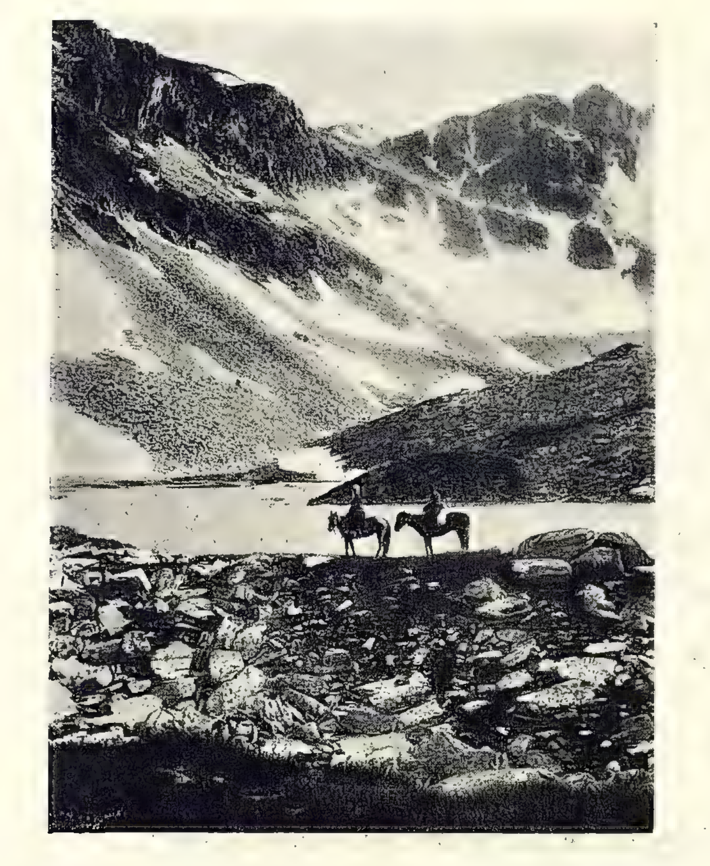
Фот. № 2. Гранитныя скалы близъ сѣвернаго берега озера Такыр-куль (Прикурчумскій озерный районъ). Полыя формы вывѣтриванія. На верхней части скалы и, особенно, справа — „карманы“. — Всадникъ стоитъ подъ „навѣсомъ“. — Слѣва — „окно“.



Фот. № 8. Флювіо-гляціальная терраса въ долинѣ рѣки Ак-каба, близъ устья р. Темыр-Каба.—По склонамъ горъ смѣшанный лѣсъ Abies sibirica и Larix sibirica.—У русла зеленовато-мутной рѣки поросли Picea obovata и Salix.



Фот. № 6. Нижняя часть трога р. Кузгунды (праваго притока р Сарымсакты Курчумской). Рѣка размыла въ днѣ трога острую вырѣзку черезъ которую перекинутъ большой снѣговой мостъ. 1909 г., 21-го іюля.



Фот. № 11. Мореннсе озеро въ правомъ истокѣ рѣки Сарымсакты Бухтарминской.—На переднемъ планѣ очень отчетливая конечная морена, подпрудившая озеро. По ту сторону озера виднѣется округленная древнимъ ледникомъ скала.—На заднемъ планѣ — часть древняго цирка съ значительнымъ снѣговымъ пятномъ.



Фот. № 10. Разрѣзъ валунныхъ суглинковъ въ нижней части долины р. Таутекеле, праваго притока рѣки Кара-Каба.—Правые склоны долины покрыты густымъ лѣсомъ Abies sibirica.

„ИЗВѢСТІЯ“ И. Р. Г. О. 1914 г.
т. L (къ ст. Вл. Рѣзниченко:
Южный Алтай и его оледенѣніе).

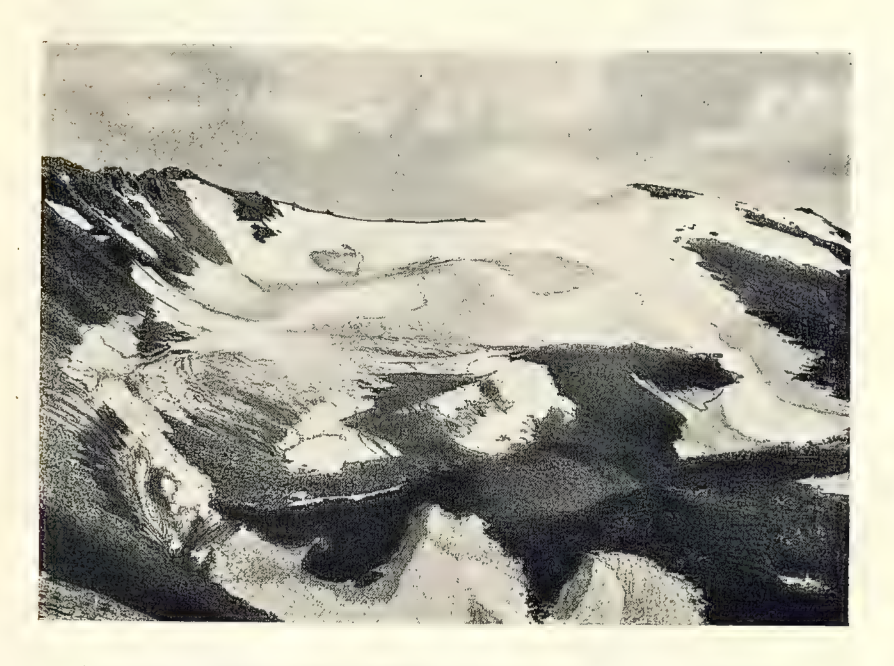


Фот. № 13. Ледникъ Экаша въ истокѣ лѣвой вѣтви рѣки Казганджолъ. 1910 г., 3-го августа.

„ИЗВѢСТІЯ" И. Р. Г. О. 1914 г.
т. L (къ ст. Вл. Рѣзниченко:
Южный Алтай и его оледенѣніе).



Фот. № 15. Ледникъ Беркутсайскій (Сарымсактауский). — Въ лѣвой части его языка виднѣются громадныя трещины. — Справа отъ ледника высится зубчатый сланцевый гребень, отдѣляющій его отъ Акджарскаго ледника, слѣва къ леднику примыкаетъ нижняя часть склона горы „Беркутъ". 1909 г. 1-го августа.



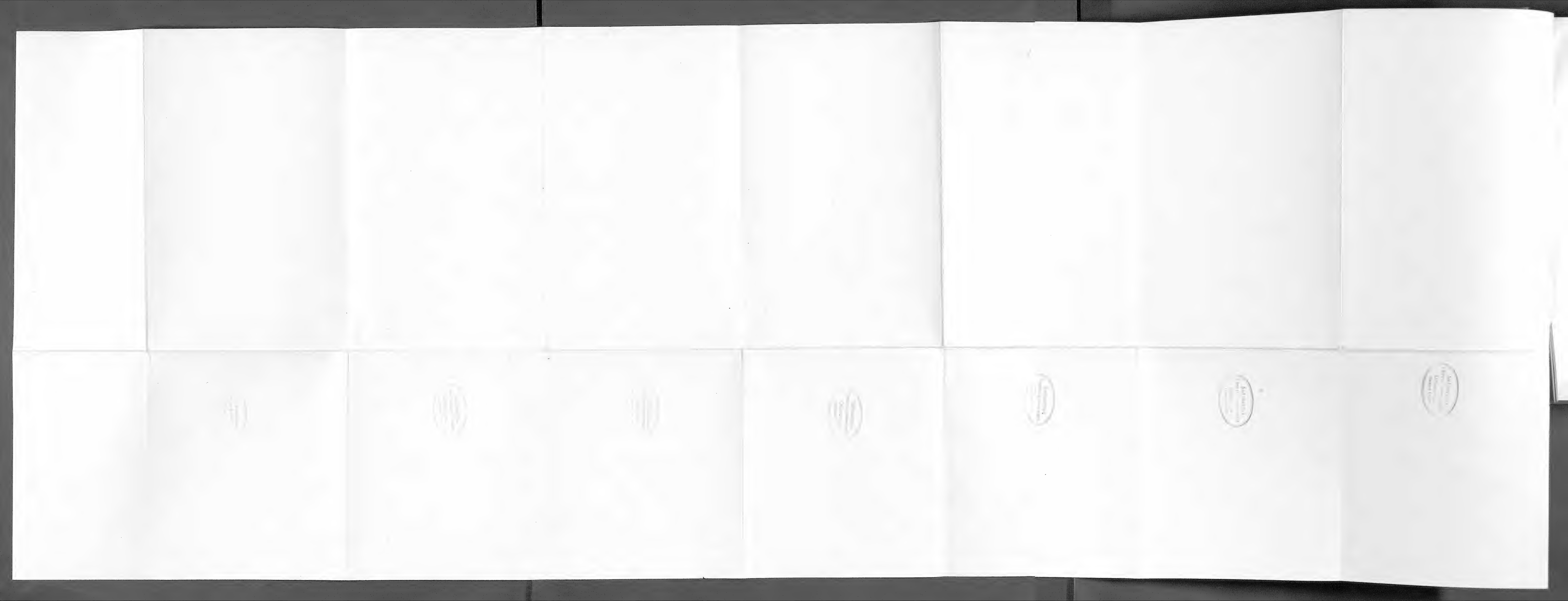
Фот. № 16. Общій видъ ледника Курчумскаго. 1909 г., 12-го іюля.



Фиг. № 18. Поверхность ледника Урта-Кузгунды, съ очень отчетливо выраженной слоистостью льда.— На заднемъ планѣ — главная, обращенная на N O, часть снѣгового поля, питающаго ледникъ. 1909 г., 21-го іюля.



КАРТА
древняго и современнаго оледенѣнія въ Южномъ Алтаѣ.
Составилъ Вл. Рѣзниченко.
Масшт. въ 1 дюймѣ 3 версты.
Абсолютныя высоты — въ метрахъ.
УСЛОВНЫЯ ОБОЗНАЧЕНІЯ:
Древніе ледники.
Область распространенія древнихъ снѣговъ.
Слѣды древнѣйшаго оледенѣнія внѣ общей области древняго оледенѣнія.
Районы переходныхъ конусовъ, галечныхъ полей, эрратическихъ валуновъ внѣ крайнихъ предѣловъ, до которыхъ опускались древнеледниковые языки.
Древніе цирки и кары.
1. Древнія конечныя морены (Stirnmoränen).
2. Наиболѣе мощныя изъ древнихъ продольныхъ моренъ (Längsmoränen).
Плечи 2-го корыта древняго Бухтарминскаго ледника.
Современные висячіе ледники (Hängegletscher).
„ Kargletscher и Schluchtgletscher.
„ долинные ледники (Thalgletscher).
Вѣроятность нахожденія ледниковъ.
Маршруты 1908 года.
„ 1909 года.
„ 1910 года.
„ 1911 года.
„ 1912 года.
Дѣйствующіе ледники Южнаго Алтая.
Система р. Курчума.
1. Курчумскій (Hängegl.)
2. Кунбатыстанъ-Аша (Kargl.)
3. Кунчугустанъ-Аша (Hängegl.)
4. Кунбатыстанъ-Кузгунды (Kargl.)
5. Урта-Кузгунды (Kargl.)
6. Кунчугустанъ-Кузгунды (Kargl.)
7. Кизылъ-сіюръ (Hängegl.)
Система Сарымсакты Бухтарминской.
8. Кьинъ-Унго (Hängegl.)
9. Унго (Kargl.)
10. Саралка-асуйскій (Kargl.)
11. Акъ-булакскій (Kargl.)
12. Беркутсайскій (Сарымсактауcкій) (Thalgl.)
13. Акъ-джарскій (Kargl.)
14. Саралка (Kargl.)
Система р. Набы.
15. Джаманъ-Кабинскій (Kargl.)
16. Наурузбай (Kargl.)
17. Кара-Кабинскій 1-й (Kargl.)
18. Кара-Кабинскій 2-й (Kargl.)
19. Кара-Кабинскій 3-й (Kargl.)
20. Такіялы (Kargl.)
21. Арасанскій (Kargl.)
22. Шай-аякъ (Schluchtgl.)
23. Кши-Арасанскій (Schluchtgl.)
24. Кенъ-Арасанскій (Schluchtgl.)
25. Тикъ-Арасанскій (Hängegl.)
26. Арасанъ-Кабинскій (Kargl.)
27. Канджага (Kargl.)
28. Джандама (Kargl.)
29. Темыръ-Кабинскій (Kargl.)
30. Текъ-булакскій (Kargl.)
31. Кулаганджарскій 1-й (Kargl.)
32. Кулаганджарскій 2-й (Kargl.)
33. Коржумъ (Jochgl.)
34. Самырсынъ (Thalgl.)
35. Самырсынды-булакскій (Kargl.)
36. Кукарагайскій (Hängegl.)
37. Кукарагай-булакскій (Kargl.)
38. Тасбасканскій (Kargl.)
39. Экаша-булакскій (Kargl.)
40. Экаша (Hängegl.)
41. Казганджолъ-булакскій 1-й (Kargl.)
42. Казганджолъ-булакскій 2-й (Kargl.)
43. Экенъ (двойной: Kargl. и Hängegl.)
43. Кьинъ-Казганджольскій (Hängegl.)
45. Казганджольскій (Kargl.)
46. Акъ-Кабинскій (Thalgl.)
47. Кöршулесъ (Kargl.)
48. Литвинова (Thalgl.)
49. Сапожникова (Thalgl.)
50. Алысъ (Kargl.)
93. Нарынъ-Кабинскій (Thalgl.)
94. Нарынскій 1-й (Kargl.)
95. Нарынскій 2-й (Kargl.)
Система р. Бухтармы.
51. Арчатинскій (Kargl.)
52. Джаманъ-Калинскій (Kargl.)
53. Табатинскій (Kargl.)
54. Кши-Таутекелійскій (Hängegl.)
55. Улькунъ-Таутекелійскій (Thalgl.)
56. Таутекелійскій (Hängegl.)
57. Кьинъ-Таутекелійскій (Hängegl.)
58. Кьинъ-Курту (Hängegl.)
59. Бiикъ-Курту (Kargl.)
60. Курту (Thalgl.)
61. Аласа-Курту (Schluchtgl.)
62. Астынгы-Курту (Schluchtgl.)
63. Близнецы (Thalgl.)
64. Урта-Курту (Kargl.)
65. Кши-Курту (Kargl.)
66. Курту-асуйскій (Thalgl.)
67. Огузсеймасъ 1-й (Kargl.)
68. Огузсеймасъ 2-й (Kargl.)
69. Огузсеймасъ 3-й (Kargl.)
70. Каракульдынъ-булакскій (Kargl.)
71. Каракульскій (Kargl.)
72. Тыкъ-батпакскій (Hängegl.)
73. Тыкъ-булакскій (Thalgl.)
74. Улукъ-Тыкъ (Thalgl.)
75. Джангызъ-мусъ (Thalgl.)
76. Акъ (Kargl.)
77. Крамзанъ (Hängegl.)
78. Крамзанъ-булакскій (Hängegl.)
79. Уланды (Thalgl.)
80. Куржира 1-й (Kargl.)
81. Куржира 2-й (Kargl.)
82. Куржира 3-й (Kargl.)
83. Курунды-булакскій (Hängegl.)
84. Курунды (Kargl.)
85. Акульгунъ-асуйскій (Thalgl.)
86. Акульгунъ булакскій (Kargl.)
87. Домалакъ (Kargl.)
88. Кичкинтай (Kargl.)
89. Акульгунскій (Kargl.)
90. Четь-Акульгунскій (Thalgl.)
91. Ханымъ-Бухтарминскій (Thalgl.)
92. Басъ-Бухтарминскій (Thalgl.)
оз. Марка-Куль.
Горы Джеты-Кызень
г. Култабаръ
Урянхайка
Еловка
р. Теректы
р. Кара-Каба
р. Джамань-каба
г. Алатай
г. Матабай
оз. Чунты-куль
р. Белезекъ
Литографія Козловской (способъ Янова).
Пет. Ст., Большая Зеленина, д. 18–а. Тел. 489–85.



Землетрясеніе 1911 года на Памирахъ и его послѣдствія.

(Хронологическая справка и отчетъ о результатахъ работы экспедиціи Памирскаго отряда).

Составилъ Начальникъ Памирскаго отряда, Генеральнаго Штаба Подполковникъ **Шпилько.**

Въ 1911 году, въ 11 час. 15 мин. ночи съ 5-го на 6-е Февраля въ раіонѣ Памировъ произошло событіе, послѣдствія котораго внесли существенныя измѣненія въ мѣстную географію, причинили много бѣдъ и безъ того обездоленному природой и судьбой населенію и самымъ роковымъ образомъ отразились на судьбѣ двухъ кишлаковъ.

Отъ сильныхъ подземныхъ толчковъ въ упомянутую ночь произошелъ страшный по своимъ размѣрамъ обвалъ горы въ долину рѣки Бартанга у кишлака Усой, Орошорской волости, Памирскаго раіона; этотъ кишлакъ погибъ подъ заваломъ со всѣмъ своимъ населеніемъ и скотомъ.

Запрудивъ рѣку, обвалъ образовалъ гигантскую плотину въ нѣсколько верстъ толщиною; у подошвы этой плотины стало образовываться новое озеро, уровень котораго въ настоящее время достигъ неожиданной высоты; въ водахъ этого озера погибъ другой кишлакъ—Сарезъ.

Усойское землетрясеніе, несмотря на его заслуживающія вниманія геологовъ послѣдствія и на истекшій уже трехгодичный срокъ, до настоящаго времени не имѣетъ своихъ изслѣдователей.

За отсутствіемъ на Памирахъ какихъ-либо сейсмографическихъ приборовъ, записывающихъ землетрясенія, затруднительно теперь судить какъ о силѣ землетрясенія 1911 г. и направленіи его ударовъ, такъ и о его распространеніи.

Впечатлѣнія лицъ, переживших это землетрясеніе на Памирахъ, и свѣдѣнія, собранныя здѣсь о размѣрахъ бѣдствій, даютъ впрочемъ, нѣкоторую возможность представить себѣ общую картину землетрясенія и его послѣдствій.

Наибольшее сотрясеніе почвы наблюдалось въ Орошорской волости, причемъ площадь наибольшаго разрушенія (эпицентръ) захватила кишлаки Усой, Барчидивъ, Пасоръ, Нисуръ (Нусуръ), Сагнобъ и Рухчъ. Сотрясательное движеніе почвы въ этомъ раіонѣ было настолько велико, что всѣ перечисленные кишлаки были разрушены до основанія; а такъ какъ землетрясеніе случилось ночью, когда всѣ жители находились въ своихъ домахъ, то обрушеніе построекъ сопровождалось многими человѣческими жертвами. Интенсивность землетрясенія въ этомъ поясѣ можно опредѣлить около 8-ми балловъ *).

По мѣрѣ удаленія отъ эпицентра сила землетрясенія уменьшалась; подземные удары, выходя на дневную поверхность подъ острыми углами, вызывали волнообразное движеніе почвы, не имѣвшее разрушительнаго характера.

Въ Сарезѣ было разрушено только 2 дома; въ Хорогѣ, Калаи Баръ-Пянджѣ и Калаи-Вамарѣ и вообще въ горныхъ областяхъ, прилегающихъ къ долинамъ р.р. Гунта и Пянджа, волнообразное движеніе почвы было, все-таки, значительно, такъ какъ вызвало панику даже среди привычныхъ къ землетрясеніямъ обитателей западнаго Памира.

Въ Хорогѣ былъ слышенъ подземный гулъ, послѣ котораго послѣдовали толчки; вся команда поста выскочила изъ казармы, а офицеры и ихъ семьи, покинувъ свои квартиры, собрались въ небольшомъ помѣщеніи канцеляріи, нахожденіе въ которомъ во время землетрясенія представляло меньшую опасность, чѣмъ въ другихъ зданіяхъ. Силу землетрясенія Начальникъ отряда, полковникъ Мухановъ (тогда подполковникъ), опредѣлялъ около 6-ти балловъ.

Жители Шугнана и Рушана также въ большинствѣ случаевъ выскочили изъ своихъ ханэ и укрылись въ безопасныхъ мѣстахъ. По разсказамъ жителей первый толчекъ въ Ишкашимѣ былъ очень сильный, за нимъ слѣдовалъ цѣлый рядъ толчковъ меньшей силы съ небольшими промежутками; на посту вся команда выскочила изъ казармы; разрушеній построекъ не было.

*) По шкалѣ Росси-Фореля.

На озерѣ Кара-Кулѣ поднявшимся волненіемъ во время землетрясенія былъ поломанъ ледъ, причемъ наступающей волной былъ затопленъ восточный (низменный) берегъ озера; отхлынувшая волна оставила послѣ себя на берегу полосу льда шириною около полверсты; въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ памирская дорога ближе всего подходитъ къ озеру, тамъ оставшійся на берегу ледъ лежалъ у самой дороги *).

На посту Памирскомъ землетрясеніе продолжалось не менѣе 2-хъ минутъ **). Удары слѣдовали непрерывно другъ за другомъ въ направленіи съ запада на востокъ. Передъ землетрясеніемъ и во время его былъ слышенъ подземный гулъ. Все населеніе поста проснулось и выбѣжало во дворъ; часы остановились; черезъ часъ повторился еще одинъ толчекъ. Утромъ при осмотрѣ зданій были замѣчены въ стѣнахъ трещины. Въ такой-же сильной степени землетрясеніе отразилось и на посту Кизылъ-Рабатскомъ (150 вер. отъ поста Памирскаго). Удивительно, что на посту Рангъ-Кульскомъ, въ 63-хъ вер. отъ поста Памирскаго, землетрясеніе было настолько слабо, что команда поста его совсѣмъ не слышала, только нѣкоторые изъ мѣстныхъ киргизъ слышали его.

Далѣе на востокъ, въ пограничной съ нами полосѣ китайскихъ владѣній, ощущалось слабое колебаніе почвы; такъ, въ Булюнъ-Кулѣ и въ Ташъ-Курганѣ (Кашгарія, Сарыкольскій округъ) наблюдалось слабое волнообразное колебаніе почвы; въ такой-же слабой степени землетрясеніе было и въ Алаѣ.

Заслуживаютъ вниманія свѣдѣнія, собранныя въ 1911 году о послѣдствіяхъ землетрясенія въ Афганистанѣ; такъ, въ Калаи-Явунѣ разрушено 60 дворовъ, убито и искалѣчено до 240 человѣкъ; въ Кабулѣ разрушено 300 дворовъ, убито 460 человѣкъ; въ Хонобадѣ разрушено 70 дворовъ, убито 2 человѣка; въ Файзабадѣ пострадало нѣсколько дворовъ, но совсѣмъ не было человѣческихъ жертвъ.

Наконецъ, къ послѣдствіямъ Усойскаго землетрясенія слѣдуетъ отнести многочисленные обвалы и осыпи, появившіеся въ долинахъ р.р. Мургаба (Бартанга), Бол. Марджаная, Кудары, Лянгара и др. и преградившія тамъ сообщенія.

*) По докладу волостного управителя Орошорской волости Коканъ-бека, посѣтившаго озеро вскорѣ послѣ землетрясенія.

**) По сообщенію Штабсъ-Капитана Заикина, бывшаго въ то время на посту, землетрясеніе началось тамъ въ 1 ч. 20 м. ночи.

О происшедшемъ въ Орошорской волости несчастіи долгое время не знали ни въ Хорогѣ, ни на посту Памирскомъ, такъ какъ массовыми обвалами были совершенно уничтожены въ долинахъ Бартанга и Кудары тѣ незатѣйливыя «искусственныя сооруженія» изъ жердей въ видѣ лѣстницъ и балконовъ, которыя обыкновенно устраиваются мѣстными жителями на непроходимыхъ участкахъ (оврынгахъ) для поддержанія сообщенія по долинамъ.

Первое донесеніе о катастрофѣ Начальникъ отряда, Подполковникъ Мухановъ, послалъ Военному Губернатору Ферганской Области 22 марта, т. е. черезъ 45 дней послѣ землетрясенія. Основаніемъ для этого донесенія послужили рапортъ Начальника Восточныхъ постовъ, Штабсъ-Капитана Заимкина, и донесеніе отъ волостного Управителя Рушанской волости.

Штабсъ-Капитанъ Заимкинъ сообщалъ, что по полученнымъ свѣдѣніямъ въ Сарезѣ разрушено 6 домовъ безъ человѣческихъ жертвъ, а въ Агачъ-Курганѣ убиты 1 киргизъ и 2 таджика. Изъ остальныхъ кишлаковъ свѣдѣній доставлено не было изъ-за большого снѣга и обваловъ. Рушанскій волостной управитель, командированный изъ Калаи-Вамара вверхъ по Бартангу, доносилъ, что пробраться въ Орошоръ нѣтъ возможности, такъ какъ каменными обвалами повреждены всѣ оврынги.

Связь Орошора съ Сарезомъ была, однако, возстановлена однимъ смѣльчакомъ-таджикомъ (изъ кишлака Басидъ), который спустился внизъ по Бартангу на турсукѣ и сообщилъ, что наиболѣе всего пострадали отъ землетрясенія кишлаки Басидъ, Орошоръ, Пасоръ и Нисуръ (Нусуръ), гдѣ разрушено большинство построекъ и погибло людей около 90 человѣкъ и особенно много скота.

Такимъ образомъ, черезъ 1½ мѣсяца памирская администрація ничего еще не знала о самомъ важномъ послѣдствіи Усойскаго землетрясенія, т. е. о существованіи завала и объ образованіи новаго озера. Конечно, никто не могъ предполагать, что размѣры катастрофы достигнутъ такихъ предѣловъ. Донося Военному Губернатору о приведенной выше цифрѣ человѣческихъ жертвъ, Подполковникъ Мухановъ самъ сомнѣвался въ ихъ достовѣрности, что и высказалъ въ рапортѣ.

Первыя извѣстія о завалѣ и о гибели кишлака Усоя были получены изъ Орошора на Памирскомъ посту 30-го Марта. Въ донесеніи говорилось, что отъ землетрясенія 5/6 Февраля обвалившейся горой уничтоженъ кишлакъ Усой, въ которомъ погибли всѣ жители, 57 чел. и весь скотъ; спаслись только одинъ старикъ

и 2 мальчика. Всего по донесенію въ Орошорской волости погибло 105 человѣкъ. Въ этомъ-же донесеніи сообщалось, что рѣка Мургабъ, не имѣя выхода впередъ, стала разливаться въ ширину и грозитъ затопить кишлакъ Сарезъ. Поэтому жители кишлака не предполагаютъ приступить къ полевымъ работамъ и просятъ ходатайства о выселеніи ихъ на другія земли въ урочище Сары-Бача (Сарыдебачоръ), въ долину рѣки Гунта.

Для провѣрки этихъ свѣдѣній и слуховъ и для ближайшаго ознакомленія на мѣстѣ съ размѣрами бѣдствія Штабсъ-Капитанъ Заимкинъ выѣхалъ 31-го Марта съ поста Памирскаго, взявъ съ собой фельдшера и запасъ перевязочныхъ матеріаловъ.

Дорога къ завалу со стороны оз. Кара-Куля, по рѣкѣ Кударѣ, была засыпана каменными и снѣжными обвалами; со стороны Яшиль-Куля также нельзя было подойти, такъ какъ перевалъ Марджанай былъ занесенъ снѣгами; ввиду этого Штабсъ-Капитану Заимкину оставалось только избрать третье направленіе—внизъ по Мургабу, также весьма неудобное вслѣдствіе плохого состоянія тропы.

Начиная отъ ур. Чатакай *) Штабсъ-Капитану Заимкину стали попадаться слѣды недавняго землетрясенія. Во многихъ мѣстахъ появились свѣжія осыпи, которыми была засыпана дорога. Въ двухъ мѣстахъ были видны громадные выносы изъ снѣга, камней и земли, перекинувшіеся на другую сторону Мургаба. Ко времени проѣзда Штабсъ-Капитана Заимкина рѣка успѣла уже промыть себѣ проходъ сквозь выносы; въ первые-же дни послѣ землетрясенія эти выносы, по словамъ сарезскихъ таджиковъ, образовали запруды на Мургабѣ.

Подъѣзжая къ Сарезу, Штабсъ-Капитанъ Заимкинъ обратилъ вниманіе на большое пространство необработанной земли, по поверхности которой бѣжало нѣсколько ручейковъ. На сдѣланный таджикамъ упрекъ въ томъ, что жалобы ихъ на недостатокъ земли неосновательны, сарезцы объяснили, что эти ручьи появились только послѣ землетрясенія; главный-же ручей, который орошаетъ кишлакъ, увеличился послѣ землетрясенія, по ихъ словамъ, вдвое **). Въ самомъ Сарезѣ были разрушены 2 дома безъ человѣческихъ жертвъ.

---

*) Такъ называется мѣстность при впаденіи въ Мургабъ р. Чатакай, берущей начало у пер. Пшартъ.

**) Осенью 1913 года въ Сарезѣ не было уже ни главнаго, ни другихъ ручьевъ; вообще, съ сѣверной стороны ни одинъ ручей не впадалъ въ озеро.

Однако, дальше кишлака Сареза и Штабсъ-Капитану Заимкину проникнуть не удалось, такъ какъ тропа оказалась засыпанной обвалами. Сообщеніе съ Орошоромъ было прервано и только таджики, эти удивительные ходоки по горамъ, могли поддерживать сообщеніе.

Эти-то таджики и принесли Штабсъ-Капитану Заимкину слѣдующія первыя извѣстія о размѣрахъ несчастія:

1) *Кишлакъ Усой* (7 дворовъ) весь погибъ подъ обвалившейся горой; погибло 54 человѣка со всѣмъ имуществомъ и скотомъ.

2) *Кишлакъ Сагнобъ* (14 дворовъ); дома всѣ разрушены; погибло 6 женщинъ и 4 дѣтей.

3) *Кишлакъ Рухчъ* (12 дворовъ); весь разрушенъ; погибло 2 мужчинъ и 2 женщины.

4) *Кишлакъ Пасоръ* (8 дворовъ); весь разрушенъ; погибло 5 мужчинъ, 16 женщинъ и 9 дѣтей.

5) *Кишлакъ Нисуръ* (11 дворовъ); уцѣлѣлъ только 1 дворъ; погибло 17 мужчинъ, 14 женщинъ и 9 дѣтей.

Скота погибло болѣе 300 головъ *).

Высоту завала, соединявшаго горы обоихъ береговъ Мургаба, Штабсъ-Капитанъ Заимкинъ опредѣлялъ, со словъ таджиковъ, въ 300 саж., а ширину (толщину) въ $^1/_2$ версты. Хотя новаго озера онъ не видѣлъ, но по приблизительному разсчету полагалъ, что въ 1911 году кишлаку Сарезъ не грозитъ опасность быть затопленнымъ, поэтому, успокоивъ сарезцевъ, приказалъ имъ продолжать полевыя работы.

Въ то время, когда Штабсъ-Капитанъ Заимкинъ пробирался къ озеру съ восточной стороны,—съ сѣвера, по Кударѣ, съ большими усиліями пробивалъ себѣ дорогу туда-же волостной управитель Орошорской волости, Коканъ-бекъ. Свѣдѣнія, полученныя имъ въ Ташъ-Курганѣ, далѣе котораго онъ продвинуться не могъ, совпадаютъ, въ общемъ, со свѣдѣніями, полученными Штабсъ-Капитаномъ Заимкинымъ.

Зимнее время года и порча горныхъ тропъ обвалами сдѣлали то, что первое извѣстіе о завалѣ было получено въ Хорогѣ 19-го Апрѣля, т. е. черезъ $2^1/_2$ мѣсяца послѣ землетрясенія.

Донося Военному Губернатору о завалѣ и о размѣрахъ бѣдствія, Начальникъ отряда просилъ объ оказаніи пострадавшему

*) По послѣднимъ свѣдѣніямъ всего во время землетрясенія въ Орошорской волости погибло 180 человѣкъ: мужчинъ 45, женщинъ 58 и дѣтей 77.

населенію матеріальной помощи, размѣръ которой опредѣлялъ денежною суммою не менѣе тысячи рублей.

Военнымъ Губернаторомъ Ферганской Области была открыта подписка въ пользу сарезцевъ, которымъ предстояло въ ближайшемъ будущемъ покинуть свой кишлакъ и переселиться на жительство въ другія мѣста.

Въ началѣ Сентября того-же 1911 года Штабсъ-Капитанъ Заимкинъ вторично посѣтилъ Сарезъ, который къ тому времени былъ уже оставленъ жителями; только 20—30 мужчинъ оставались на своихъ поляхъ, спѣшно снимая ячмень и пшеницу.

Озеро своей восточной оконечностью уже миновало кишлакъ и продвинулось вверхъ по долинѣ на $^1/_2$ версты отъ кишлака. По наблюденіямъ Штабсъ-Капитана Заимкина вода прибывала въ сутки на $^1/_2$ аршина, что давало ему основаніе предполагать, что черезъ $1^1/_2$ мѣсяца кишлакъ будетъ залитъ водой *).

Собранный хлѣбъ необходимо было вывезти изъ угрожаемаго затопленіемъ мѣста, а между тѣмъ почти всѣ жители выселились и наличныхъ вьючныхъ животныхъ далеко не хватало для того, чтобы поднять собранный урожай; незначительную часть хлѣба сарезцы могли увезти съ собой, а остальное приходилось бросать или продавать за безцѣнокъ киргизамъ.

Памирскіе киргизы, услышавшіе про безвыходное положеніе сарезцевъ, слетѣлись къ нимъ какъ на добычу, почуявъ выгодное для себя дѣло; сарезцамъ оставалось только соглашаться на предлагаемыя имъ киргизами цѣны; пшеницу продавали по 80 коп. за пудъ, вмѣсто обычной цѣны 1 р. 20 к. — 1 р. 40 к.

Пшеницу и ячмень сарезцы успѣли собрать съ полей, а просо было брошено на корню, такъ какъ озеро съ каждымъ днемъ все ближе и ближе подступало къ кишлаку, а изъ бродовъ на Мургабѣ остался только одинъ да и тотъ съ трудомъ можно было перейти. Скотъ и имущество сарезцевъ были спасены.

Въ своемъ донесеніи о результатахъ вторичнаго посѣщенія Сареза Штабсъ-Капитанъ Заимкинъ считалъ нужнымъ указать на «необходимость точно измѣрить высоту завала, такъ какъ, если вѣрить таджикамъ, что высота завала осталась почти неизмѣненной,—можно предполагать, что въ будущемъ, если только

*) Оправдалось ли это предположеніе—неизвѣстно, такъ какъ свѣдѣній о времени затопленія кишлака нѣтъ.

вода не прорветъ завала, озеро можетъ угрожать и Восточнымъ постамъ» *).

Положеніе дѣла на мѣстѣ катастрофы, у завала, въ продолженіе всего 1911 года не измѣнилось; завалъ совершенно преградилъ теченіе Мургаба (Бартанга), воды котораго, накопляясь у подошвы завала, положили начало новому озеру.

Осенью того-же 1911 года сарезцы были водворены на новыхъ земляхъ, частью въ верховьяхъ р. Гунта, частью въ долинѣ р. Токузъ-булака, притока р. Гунта; 8 семействъ не пожелали уходить съ Мургаба и поселились въ ур. Назаръ-бекъ (верстахъ въ 30-ти отъ Сареза вверхъ по Мургабу).

Пожертвованія, собранныя среди населенія Ферганской Области въ пользу пострадавшихъ отъ землетрясенія, стали поступать въ распоряженіе Начальника Памирскаго отряда, какъ Предсѣдателя Комитета по распредѣленію пожертвованій, въ началѣ 1912 года. Всего было пожертвовано 2276 рубл. 83 коп.

Большая часть этой суммы была израсходована на покупку ячменя для посѣва (36-ти семействамъ по 25 пуд. въ 1912 году и 26-ти семействамъ по 25 пуд. въ 1913 году), затѣмъ продовольственная помощь хлѣбомъ была оказана населенію въ теченіе зимы и, наконецъ, пособіе выражалось въ денежной помощи **).

Комитетомъ постановлено было освободить сарезцевъ отъ всѣхъ повинностей въ первые два года по водвореніи ихъ на новыхъ мѣстахъ, а на третій годъ привлечь ихъ только къ работамъ по исправленію дороги.

Устройство своихъ жилищъ на новыхъ мѣстахъ отняло у сарезцевъ много труда и времени, что неблагопріятно отразилось на первомъ-же урожаѣ; хотя климатическія условія новаго мѣста близко подходили къ таковымъ-же условіямъ кишл. Сареза,—каменистый грунтъ потребовалъ, однако, болѣе одного года для его разработки. Поэтому въ первую-же зиму сарезцамъ понадобилась помощь въ хлѣбѣ, а весной—въ сѣменахъ. Въ минувшемъ,

*) Это опасеніе Штабсъ-Капитана Заимкина за участь Восточныхъ постовъ не имѣло, впрочемъ, основанія т. к., изъ разности высотъ ур. Шаджанъ (у поста Памирскаго, карта 10 вер.) и Сареза видно, что постъ Памирскій лежитъ выше, чѣмъ гребень завала, принимая его высоту по расчету Штабсъ-Капитана Заимкина въ 300 саж.

**) Подробный отчетъ въ израсходованіи пожертвованій былъ опубликованъ Комитетомъ въ Ферганскихъ Областныхъ Вѣдомостяхъ въ Августѣ 1912 года и въ Январѣ 1914 года.

1913 году урожай хлѣбовъ у сарезцевъ былъ хорошій и помощь на обсѣмененіе полей въ 1914 году, вѣроятно, не будетъ нужна.

Въ теченіе всего 1912 года не принималось мѣръ къ ближайшему ознакомленію съ заваломъ, его размѣрами, со степенью проницаемости его для воды и вообще со степенью опасности, которую представляло положеніе завала какъ плотины, подпирающей озеро.

Среди населенія стала циркулировать легенда о томъ, что Усойскій обвалъ произошелъ не отъ землетрясенія, а вслѣдствіе предопредѣленія Божьяго. Спасшійся благодаря совершенной случайности, усойскій старикъ, отлучившійся изъ своего кишлака въ ночь съ 5-го на 6-е Февраля въ Сарезъ, сталъ разсказывать всѣмъ, что избавленіемъ своимъ отъ гибели онъ обязанъ чуду, что наканунѣ обвала ночью явился къ нему какой-то старецъ и приказалъ ему покинуть свой кишлакъ. Легенда эта понравилась населенію по своему мистическому характеру, но хитраго старика, все-таки, за святого принимать не стали.

При посѣщеніи Рушана въ Маѣ 1913 года, мнѣ пришлось слышать отъ таджиковъ, посѣтившихъ завалъ, серьезныя увѣренія, что валъ, преградившій теченіе Мургаба, не отъ обвала горы, а отъ поднятія на большую высоту русла и долины Мургаба у кишл. Усой. Въ доказательство этого предположенія приводились слухи о томъ, что на самомъ верху завала найдены слѣды усойскихъ ишаковъ и что таджики на завалѣ видѣли сохранившій вертикальное положеніе и даже не засохшій тополь, украшавшій ранѣе кишл. Усой. Впослѣдствіи слухи эти оказались, конечно, вздорными.

Въ Маѣ мѣсяцѣ изъ Рушана я командировалъ на завалъ представителя администраціи для постановки на завалѣ знаковъ, по которымъ можно было-бы судить о скорости повышенія озерного уровня *).

Отсутствіе болѣе или менѣе точныхъ данныхъ о завалѣ и, главное, о той опасности для населенія, которую можетъ представлять прорывъ озера,—побудили меня, какъ Начальника Памирскаго раіона, еще въ Маѣ рѣшить лично посѣтить осенью завалъ и озеро, составивъ маленькую экспедицію изъ чиновъ отряда, а пока начать готовиться къ поѣздкѣ: подыскать себѣ помощ-

---

*) Ко времени прибытія экспедиціи на завалъ, въ концѣ Октября эти знаки были уже покрыты водой.

никовъ, просить объ отпускѣ измѣрительныхъ инструментовъ, спроектировать и построить плотъ, обдумать маршрутъ экспедиціи и проч.

Лѣтомъ на Памиры прибыла экспедиція во главѣ съ г. Букиничемъ для изслѣдованія верховьевъ Аму-Дарьи и членъ Императорскаго Русскаго Географическаго Общества Г. Молчановъ; тогда-же я получилъ увѣдомленіе, что Военный Губернаторъ Ферганской Области обратился къ нимъ съ просьбой обслѣдовать, попутно съ ихъ работами, и обвалъ въ долинѣ р. Мургаба.

Неудавшіяся попытки нѣкоторыхъ членовъ экспедиціи посѣтить завалъ или озеро не внесли ничего новаго въ дѣло изученія усойскаго событія.

Такъ, Инженеръ Г. Вознесенскій и студентъ Г. Миллеръ спустились по р. Марджанаю до бухты озера, но самаго озера не видѣли, такъ какъ высокіе берега узкой и извилистой бухты закрывали собой видъ на озеро. Врядъ-ли, впрочемъ, можно было ожидать какихъ-либо практическихъ результатовъ отъ экскурсіи Г.г. Вознесенскаго и Миллера, такъ какъ они, насколько мнѣ извѣстно, пришли къ озеру съ пустыми руками и по условіямъ своей работы не могли долго задерживаться тамъ, а главное, они пришли «посмотрѣть» озеро *).

Въ Августѣ мѣсяцѣ въ Ферганскихъ Областныхъ Вѣдомостяхъ, а затѣмъ и въ Ташкентскихъ газетахъ было напечатано письмо Г. Молчанова къ Военному Губернатору Ферганской Области. Г. Молчановъ сообщалъ, что онъ собирался проникнуть къ обвалу по р. Кударѣ, но многоводность горныхъ рѣчекъ помѣшала ему. Не видѣвъ завала и не имѣя представленія о его мощности, Г. Молчановъ, тѣмъ не менѣе, резрѣшаетъ вопросъ о ближайшей судьбѣ озера и завала очень просто. Онъ прямо пишетъ Военному Губернатору: «Бартангъ близъ устья полноводенъ, какъ и прежде,—очевидно, озеро уже стало проточнымъ».

Черезъ эти немногія строки сквозитъ увѣренность опытнаго изслѣдователя; тѣмъ не менѣе, уваженіе къ истинѣ побуждаетъ меня заявить, что за 3 года, истекшіе со дня образованія завала, ни одна капля воды не просочилась сквозь него; что-же касается полноводности Бартанга, то она далеко не прежняя; это вполнѣ естественно, такъ какъ теперь Бартангъ лишенъ своей собствен-

*) На мой вопросъ о впечатлѣніяхъ поѣздки ихъ на озеро они отвѣтили мнѣ, что „видѣли величественную картину“.

ной (Мургабской) воды и поддерживается только нижними своими притоками.

Вообще, сообщеніе Г. Молчанова носитъ успокаивающій характеръ. Г. Молчановъ увѣряетъ, что завалы, подобные Усойскому, нерѣдки и въ долинахъ другихъ памирскихъ рѣчекъ. Онъ полагаетъ, что въ такихъ случаяхъ катастрофы врядъ-ли возможны и ожидать наводненія внизу нѣтъ основаній. Далѣе, Г. Молчановъ не ожидаетъ никакой практической пользы отъ изученія завала людьми компетентными.

Гораздо внимательнѣе и серьезнѣе отнесся къ усойскому явленію Инженеръ Г. Букиничъ. Съ большими усиліями онъ поднялся по Бартангу къ завалу и произвелъ тахиметрическую съемку его. Свои первыя впечатлѣнія Г. Букиничъ изложилъ въ статьѣ, напечатанной въ одной изъ московскихъ газетъ, Военному-же Губернатору Ферганской Области, кромѣ того, послалъ сообщеніе о завалѣ.

Сущность корреспонденціи и сообщенія Г. Букинича сводится къ слѣдующему. Надъ кишлакомъ Усой произошелъ оползень шлейфовъ сланцеваго массива, завалившій грудами камней и обломковъ скалъ пространство не менѣе 4-хъ квадр. верстъ и преградившій теченіе рѣки. За начало нижняго теченія Мургаба теперь необходимо считать лѣвый его притокъ, Хурма-Хацъ. Предполагая, что уровень озера достигъ высоты 40 саж., Г. Букиничъ полагаетъ, что дальнѣйшее поднятіе уровня на 50 саж. нужно считать уже опаснымъ, такъ какъ тогда въ нижнихъ слояхъ вода будетъ находиться подъ большимъ напоромъ.

Отдавая должное искренности корреспонденціи Г. Букинича, написанной подъ свѣжимъ впечатлѣніемъ величественной картины разрушенія, нельзя, къ сожалѣнію, по нѣкоторымъ вопросамъ съ нимъ согласиться.

Что, собственно, произошло надъ Усоемъ — оползень или обвалъ? Существенное отличіе обвала отъ оползня состоитъ въ томъ, что оторванная масса не сползаетъ по склону, а, опрокидываясь быстро, обрушивается внизъ, причемъ первоначальное положеніе обвалившихся пластовъ является совершенно нарушеннымъ. Эту послѣднюю картину мы наблюдаемъ и въ усойскомъ обвалѣ. Перейдя завалъ съ инструментомъ по зигзагообразному направленію, я всюду встрѣчалъ на его поверхности только крупные голые камни безъ всякой между собой связи; о какой-либо сохранности первоначальнаго положенія пластовъ не можетъ быть

и рѣчи, не говоря уже о цѣлыхъ склонахъ, перенесенныхъ цѣликомъ, и о присутствіи на этихъ склонахъ какой-либо растительности, которую встрѣчалъ Г. Букиничъ; это—случайность, которую можно встрѣтить у краевъ завала. Гребень-же завала состоитъ изъ наваленныхъ грядами громадныхъ камней, наваленныхъ притомъ столь не плотно, что повсюду между ними наблюдаются бо̀льшіе или мѐньшіе промежутки, достигающіе иногда объема въ нѣсколько кубическихъ саженей. Врядъ-ли подобная картина можетъ быть послѣдствіемъ оползня. По моему мнѣнію надъ Усоемъ случился обвалъ, а не оползень. Далѣе, Г. Букиничъ говоритъ о необходимости считать теперь за начало Бартанга лѣвый притокъ его Хурма-Хацъ.

Дѣйствительно-ли это необходимо и для какихъ цѣлей? Врядъ-ли это нужно для путешественниковъ и экспедицій къ завалу, которые на мѣстѣ будутъ, конечно, лучше освѣдомлены— гдѣ начало и гдѣ конецъ Бартанга. Еще менѣе это нужно для исправленія учебниковъ географіи или описаній Памировъ. Г. Букиничъ видѣлъ Хурма-Хацъ въ Іюлѣ мѣсяцѣ, въ самое жаркое время, когда усиленное и дружное таяніе снѣговъ даетъ красу и силу даже самымъ незначительнымъ ручейкамъ. Начиная съ Августа всѣ горныя рѣки идутъ на убыль, что въ усиленной степени произошло и съ ручьемъ Хурма-Хацъ. Осенью этотъ ручей представляетъ еле пробивающуюся въ камняхъ жалкую струйку воды, которая, спустившись кое-какъ внизъ по крутому оврагу, тутъ-же и скрывается безслѣдно, просачиваясь въ песокъ. Врядъ-ли имѣется какая-либо необходимость считать этотъ ничтожный ручеекъ безъ воды за начало извѣстнаго всѣмъ, интересующимся географіей Памировъ, Бартанга-Мургаба и не будетъ-ли нанесено этимъ ему оскорбленіе? Да и самый вопросъ о проточности озера есть вопросъ времени. Черезъ нѣсколько лѣтъ воды Мургаба найдутъ себѣ выходъ въ Пянджу, будетъ-ли это стихійный всеразрушающій потокъ или спокойное просачиваніе сквозь завалъ*).

---

*) Говоря о ручьѣ Хурма-Хацъ, Г. Букиничъ ссылается на 10-ти вер. карту, гдѣ этотъ ручей показанъ, яко-бы, безъ названія. Дѣло въ томъ, что на картѣ не только нѣтъ названія этого ручья, но даже нѣтъ и русла его, имѣющаго длину не болѣе 1 версты. На картѣ показанъ другой ручей, называемый по мѣстному Шадау-дара, который былъ принятъ Г. Букиничемъ за Хурма-Хацъ; устье Шадау-дара было засыпано обваломъ и попало подъ середину его. Отложивъ на картѣ отъ Усоя поперечникъ завала, $5^1/_2$ вер., можно увидѣть, что на мѣстѣ Хурма-Хацъ показанъ су-

Обращаясь къ вопросу о томъ, насколько озеро при его современномъ уровнѣ грозитъ прорывомъ, Г. Букиничъ сообщаетъ Военному Губернатору Ферганской Области: «поднятіе озера надъ его современнымъ уровнемъ выше 50-ти саж., даже при отсутствіи фильтраціи черезъ завалъ, нужно считать уже опаснымъ, такъ какъ тогда въ нижнихъ слояхъ вода будетъ находиться подъ большимъ напоромъ; допуская, что уклонъ рѣки въ участкѣ Сареза былъ въ 1 саж. на версту (возможно, что онъ былъ больше), мы уже теперь имѣемъ въ озерѣ напоръ въ 40 саженъ».

Считая будущую глубину озера въ 90 саж. уже критической, Г. Букиничъ не предполагалъ, конечно, что тотъ завалъ, на которомъ онъ былъ лѣтомъ, уже тогда подпиралъ собою озеро глубиною въ 130 саж.! Такимъ образомъ, пока въ нашемъ распоряженіи нѣтъ положительныхъ данныхъ о завалѣ и озерѣ, сужденія даже спеціалистовъ о величинѣ напора Сарезскаго озера должны имѣть относительное значеніе.

Впрочемъ, теперь представляется уже возможность доказать, что и 130-ти саженная глубина озера не опасна для Усойскаго завала, какъ плотины *).

Мнѣ приходится останавливаться, можетъ быть, болѣе, чѣмъ слѣдуетъ на приводимыхъ выдержкахъ изъ корреспонденцій Г.г. Молчанова и Букинича.

Это я дѣлаю, во 1-хъ, потому, что высказанныя Г.г. Молчановымъ и Букиничемъ мнѣнія должны имѣть особенную цѣнность, какъ принадлежащія лицамъ, впервые высказавшимся по поводу Усойскаго событія; во 2-хъ, мнѣнія эти были напечатаны въ газетахъ, слѣдовательно, были предоставлены сужденію широкаго круга читателей, и, въ 3-хъ, мнѣнія эти настолько противоположны по нѣкоторымъ вопросамъ, что должны вызвать недоумѣніе среди лицъ и учрежденій, интересующихся судьбою Усойскаго завала.

хой овражекъ, а ручей Шадау-дара приходится какъ разъ подъ заваломъ, что и есть въ дѣйствительности.

*) Если бы Г. Букиничъ повнимательнѣе ознакомился съ картой, то не впалъ-бы въ такую ошибку при опредѣленіи глубины озера. Разность высотъ М. Шаджанъ и Сареза (11740′—9790′) даетъ 2 с. паденія на 1 вер.; а такъ какъ верхняя треть этого участка равнинная, то паденіе на остальномъ протяженіи должно быть не менѣе 3-хъ саж. на 1 вер.; при такомъ паденіи Бартанга у Сареза и при 40 верстной длинѣ озера, глубина его подъ заваломъ должна получиться 120 саж., что значительно ближе подходитъ къ истинѣ, чѣмъ 40 саж.

Такъ, по поводу самаго факта обвала Г. Молчановъ говоритъ, что «подобные обвалы нерѣдки и въ долинахъ другихъ памирскихъ рѣчекъ». Г. Букиничъ признаетъ, напротивъ, что «для Памировъ послѣдствія Усойскаго землетрясенія являются самыми сильными даже со времени ледниковаго періода».

Г. Молчановъ утверждаетъ, что «очевидно, озеро стало проточнымъ и ожидать внизу наводненія нѣтъ основаній». А Г. Букиничъ указываетъ на серьезность положенія.

Далѣе, Г. Молчановъ увѣренъ, что изслѣдованіе озера не можетъ привести ни къ какимъ практическимъ результатамъ. Наоборотъ, Г. Букиничъ настаиваетъ на снаряженіи экспедиціи къ мѣсту катастрофы и притомъ «самомъ скоромъ».

Предоставляя разрѣшеніе этого несогласія будущимъ изслѣдователямъ, обращаюсь къ изложенію дальнѣйшихъ событій, касающихся снаряженія экспедиціи, и результатовъ ея работъ.

Снаряженіе задуманной мною экспедиціи было закончено уже къ Сентябрю; оставалось только получить выписанные изъ Ферганы канатъ и брезентъ. Для сообщенія по озеру былъ устроенъ въ Хорогѣ плотъ на 24-хъ турсукахъ; турсуки были подвязаны къ нижней сторонѣ рѣшетчатой рамы длиной 7 арш. и шириной 4 арш., плотъ имѣлъ 4 весла для 4-хъ гребцовъ, руль, мачту съ парусомъ и лебедку съ колесомъ для опусканія и подниманія лота*); рама сверху была покрыта камышемъ, брезентомъ и кошмами; такой плотъ поднималъ до 80—100 пуд. груза.

Всякой будущей экспедиціи, взявшей на себя задачу вновь обслѣдовать озеро, нельзя не посовѣтовать завести такой плотъ, ввиду слѣдующихъ его достоинствъ: устойчивости, большой грузоподъемности, дешевизны и удобства перевозки. Намъ такой плотъ оказалъ большую помощь; на немъ экспедиція со всѣмъ имуществомъ переѣзжала на новыя стоянки, не опасаясь своей оторванности отъ доступныхъ береговъ; на немъ развозились вѣхи для разстановки, собиралось топливо, и съ него производились промѣры глубинъ; на немъ приходилось даже ночевать намъ, когда ночлегъ на берегу представлялъ опасности изъ-за скатывающихся сверху камней. Единственный недостатокъ такого плота — его

*) 100-саженная англійская бичева, размѣченная на сажени, оказалась недостаточной для промѣра глубинъ и была надвязана жженой проволокой и расплетеннымъ канатомъ.

тихоходность. Въ безвѣтренную погоду ходъ его былъ 1—1¼ вер. въ часъ; при попутномъ вѣтрѣ, съ парусомъ, до 3-хъ вер.; при встрѣчномъ вѣтрѣ ходъ получался отрицательный, что вынуждало насъ по нѣсколько сутокъ ожидать прекращенія или перемѣны вѣтра.

Въ мое распоряженіе были отпущены кипрегель-дальномѣръ, два анероида, два гипсотермометра и два психрометра. Продовольствія взято на мѣсяцъ *). Затѣмъ, при экспедиціи находились 2 фотографическихъ аппарата, бинокли, ружья, рыболовныя принадлежности и проч.

Въ составъ экспедиціи вошли, кромѣ меня, слѣдующія лица: 1-го Сибирскаго казачьяго полка Подъесаулъ Кольцъ и 2-го Туркестанскаго стрѣлковаго полка Поручикъ Кудрявцевъ; 2 нижнихъ чина: 6-го Туркестанскаго стрѣлковаго полка Гавріилъ Егорочкинъ и 2-го Туркестанскаго сапернаго баталіона Иванъ Черновъ; переводчикъ Гулямъ-али и арбобъ (помощникъ аксакала) изъ затопленнаго озеромъ кишлака Сарезъ—таджикъ Шамсуддинъ.

Выѣхали мы изъ Хорога 27-го Сентября, имѣя 6 лошадей верховыхъ и 9 вьючныхъ. 1-го Октября перешли черезъ перевалъ Марджанай (15909 ф.), а 2-го остановились въ 2-хъ верстахъ отъ южной оконечности длинной и узкой бухты озера; отсюда были отпущены всѣ лошади, такъ какъ дальнѣйшее передвиженіе могло быть совершено только пѣшкомъ, вслѣдствіе закрытія тропы осыпью; все имущество было перенесено на людяхъ. 3-го числа былъ собранъ и спущенъ на воду плотъ—и экспедиція выѣхала изъ длинной Марджанайской бухты въ открытое озеро.

Первыя наши задачи состояли въ съемкѣ береговъ, въ производствѣ промѣровъ глубинъ, въ изслѣдованіи выходящихъ на озеро боковыхъ долинъ и ущелій и въ опредѣленіи количества притекающей въ озеро воды.

Сарезское озеро представляетъ въ настоящее время (Октябрь 1913 года) замкнутый, не имѣющій стока бассейнъ, длиною 26 верстъ и шириною до 1⅓ версты. Замѣтное уширеніе озера наблюдается въ 3-хъ мѣстахъ: 1) надъ затопленнымъ кишлакомъ Сарезомъ—до 1¼ вер., 2) у бухты, образованной долиной р. Лянгара (р. Ирхтъ)—до 1¼ вер. и 3) у завала—до 1¾ версты. Глубина озера увеличивается по мѣрѣ удаленія отъ восточной оконечности

*) Сухари, рисъ, сушеная зелень, чай, сахаръ, соль, перецъ, мука, масло и немного свѣжей капусты и картофеля.

его къ завалу, у котораго и обнаружена наибольшая глубина въ 131 саж. Общее паденіе дна озера къ сторонѣ завала значительно и достигаетъ 1/100, что составляетъ 5 саж. паденія на 1 версту; наименьшее-же паденіе, 2 саж. на 1 версту (1/250), наблюдается передъ заваломъ.

Узкими долинами р.р. Марджаная и Лянгара, залитыми при устьѣ водой, образованы двѣ бухты—первая длиной около 3-хъ верстъ и глубиной въ 50 саж. и вторая длиной около 2-хъ верстъ и глубиной 60 саж.

Берега озера сплошь состоятъ изъ отвѣсныхъ голыхъ скалъ и осыпей, что ставило экспедицію въ опасное положеніе во время плаванія при вѣтрѣ и вообще затрудняло выборъ на берегу мѣста для стоянокъ, за отсутствіемъ пологихъ площадокъ; подобные берега съ нашей точки зрѣнія недоступны ни для коннаго, ни для пѣшаго движенія, мѣстные-же жители такими ихъ не считаютъ: въ теченіе цѣлаго мѣсяца экспедиція, оторванная, казалось-бы, отъ внѣшняго міра, получала письма и служебныя бумаги, доставляемыя мѣстными жителями.

Средняя температура воды на глубинѣ 1 фута въ первой половинѣ мѣсяца равнялась+9°C, а во второй половинѣ+7°C, температура воды въ р.р. Мургабѣ, Лянгарѣ и Марджанаѣ составляла за то же время+3°C.

На поверхности воды плаваютъ предметы домашней утвари таджиковъ — корыта, доски, сохи и проч., а также деревянныя части развалившихся подъ водой построекъ—двери, балки; все это западнымъ вѣтромъ, который начинаетъ дуть здѣсь послѣ полудня, уносится вмѣстѣ съ плавающими сухими сучьями къ восточной оконечности, къ устью Мургаба; только въ мѣстахъ, защищенныхъ отъ вѣтра, можно было надѣяться найти топливо. На одной изъ окружающихъ Сарезъ горъ, вершина которой возвышается теперь надъ озеромъ въ видѣ острова, мы нашли болѣе десятка чугунныхъ котловъ для изготовленія пищи, спрятанныхъ бѣжавшими сарезцами подъ камнями за невозможностью унести ихъ.

У оконечностей бухтъ Мургабской, Марджанайской и Лянгарской, гдѣ глубина озера еще незначительна, надъ поверхностью воды виднѣлись вершины затопленныхъ зеленыхъ деревьевъ.

Географическое положеніе Сарезскаго озера легко опредѣляется по 10-ти вер. картѣ, на которой обозначены географическія координаты. Что-же касается абсолютной высоты его, то за

отсутствіемъ по близости моря или пункта, высота котораго опредѣлена тригонометрически, и вообще за отсутствіемъ въ наукѣ приборовъ, точно опредѣляющихъ высоту мѣста путемъ непосредственнаго наблюденія,—опредѣленіе высоты озера производилось съ помощью приборовъ, не гарантирующихъ достаточной точности своихъ показаній. Средній результатъ (за мѣсяцъ) показаній анероидовъ и гипсотермометровъ, послѣ введенія необходимыхъ коррективовъ, далъ для высоты озера 10095 фут. Если принять во вниманіе превышеніе современнаго уровня озера надъ кишлакомъ Сарезомъ, то эта высота находится въ соотвѣтствіи съ высотой кишлака (9790'), указанной на 10-ти верстной картѣ. Полученная для уровня озера высота и послужила исходной данной для дальнѣйшаго опредѣленія высотъ островов, прибрежныхъ возвышенностей и завала.

Берега озера, служившіе ранѣе берегами Мургабскаго ущелья, представляютъ высокія, скалистыя, мѣстами отвѣсныя стѣны, чѣмъ и объясняется бросающееся въ глаза несоотвѣтствіе между шириной озера и его глубиною.

Среди скалистыхъ стѣнъ рѣзко выдѣляются своею ровною поверхностью осыпи, спускающіяся въ озеро въ видѣ конусообразныхъ выдающихся частей; вершины такихъ конусовъ находятся обыкновенно у глубокихъ щелей, служащихъ тальвегами для осыпающихся продуктовъ разрушенія горной породы. Всѣ подобныя осыпи крайне однообразны по своей формѣ и по наклону ограничивающей ихъ поверхности, который близко подходитъ къ 45 градусамъ.

На подобіе осыпей имѣютъ вѣерообразную форму и выносы щебне-галечныхъ отложеній, накапливающихся въ устьяхъ овраговъ; отъ осыпей выносы отличаются меньшей крутостью ската.

Подмываемые водою осыпи и участки береговъ, состоящіе изъ легко поддающихся размыванію конгломератовъ, съ шумомъ обрушиваются въ озеро, мутя воду и поднимая пыль и волненіе; муть постепенно осаживается на дно и вода проясняется. Такая-же муть приносится и впадающими въ озеро рѣками и ручьями въ періодѣ таянія въ горахъ снѣговъ. Попавъ въ спокойныя воды озера, муть осаживается и покрываетъ дно озера слоемъ плодороднаго глинистаго осадка. Вообще въ настоящее время дно Сарезскаго озера представляетъ собою участокъ долины Бартанга длиною въ 26 верстъ, покрытый плодороднѣйшимъ илистымъ слоемъ. Прино-

симый рѣчною водой песокъ осаживается въ длинныхъ бухтахъ, не достигая озера.

Къ сожалѣнію, Сарезскому озеру суждено существовать всегда, независимо отъ возможной высоты водослива, такъ какъ просачиваніе озера можно ожидать только въ среднихъ или верхнихъ слояхъ завала. Подобную картину мы наблюдаемъ въ настоящее время въ Яшиль-кулѣ.

Съ сѣверной стороны ни одна рѣчка не впадаетъ въ озеро, а съ южной стороны впадаютъ три: Патта-ташъ-сай, Бол. Марджанай и Лянгаръ; показанные на 10-ти вер. картѣ ручьи Индисъ, Булакнъ-Букнъ, Чебунъ и другіе, безъ названія, не существуютъ вовсе. Это большею частью овраги съ большимъ паденіемъ; вода бываетъ въ нихъ только во время таянія снѣговъ.

Стѣсненный высокими скалистыми массивами сарезскій бассейнъ имѣетъ трое воротъ, открывающихъ доступъ къ озеру извнѣ; ворота эти — рѣчныя долины Мургаба, Бол. Марджаная и Лянгара; устья этихъ долинъ, залитыя водой, образовали бухты, длина которыхъ находится въ тѣсной связи съ величиной паденія. Длиннѣйшая изъ бухтъ, Мургабская, имѣетъ паденіе до 1/100, Марджанайская съ паденіемъ до 1/50 и Лянгарская—до 1/25.

Скорость повышенія уровня озера зависитъ отъ трехъ данныхъ: количества притекающей въ единицу времени воды, количества воды, просачивающейся въ почву и размѣра поверхности озера; ни одна изъ этихъ трехъ данныхъ не представляетъ величины постоянной; кромѣ того, количество уходящей въ почву воды вообще не можетъ быть непосредственно измѣрено; поэтому скорость повышенія уровня не можетъ быть найдена путемъ вычисленій; достигнуть этого можно только непосредственнымъ наблюденіемъ, поставивъ на берегу водомѣрные знаки.

Для того, чтобы судить о поднятіи уровня въ разные періоды существованія озера, имѣются слѣдующія данныя: наблюденія Штабсъ-Капитана Заимкина во время его второго посѣщенія Сареза и наблюденія экспедиціи.

Черезъ 7 мѣсяцевъ послѣ образованія озера Штабсъ-Капитанъ Заимкинъ доносилъ, что вода прошла по долинѣ на $^1/_2$ версты выше кишлака, слѣдовательно, озеро имѣло тогда глубину подъ заваломъ, какъ видно изъ снятаго мною плана, 80 саж. (131—51), что въ среднемъ составитъ въ сутки 0,38 саж. подъема воды; въ концѣ этого 7-ми мѣсячнаго періода вода прибывала, по наблюденіямъ Штабсъ-Капитана Заимкина 0,17 саж. ($^1/_2$ арш.). И, нако-

нецъ, въ октябрѣ 1913 года произведенными экспедиціей въ теченіе мѣсяца измѣреніями установлено, что средній суточный подъемъ уровня озера въ первой половинѣ мѣсяца составлялъ 0,024 сажени, а во второй половинѣ—0,023 саж., что составляетъ въ годъ 8,8—8,4 саж.

Въ дѣйствительности, при современной площади озера уровень его поднимается въ годъ болѣе, чѣмъ на 8,8 саж., такъ какъ притокъ воды въ лѣтнее время превышаетъ не менѣе, чѣмъ въ 3 раза притокъ въ зимнее время, который принятъ здѣсь въ расчетъ.

Усойская гора завалила Мургабъ въ томъ мѣстѣ, гдѣ съ лѣвой стороны впадала въ него небольшая рѣчка Шадау-дара и рядомъ небольшой ручеекъ Тагъ-дара.

Каменныя груды усойской горы, переброшенныя черезъ долину Мургаба на 5 верстъ, завалили долины этихъ рѣчекъ при устьѣ; ручей Тагъ-дара продолжаетъ попрежнему свое теченіе, такъ какъ небольшая вода его безпрепятственно просачивается подъ толщу завала; ручей-же Шадау-дара образуетъ озеро, длина котораго достигала въ Октябрѣ 1913 года 1 версты, ширина—саженей 200 *).

Образовалось-ли это озеро въ первые дни послѣ обвала, или-же уровень его мѣняется періодически (во время таянія снѣговъ озерцо поднимается, а къ зимѣ пропадаетъ) осталось невыясненнымъ. Абсолютная высота озера составляла 10418 фут., превышая уровень Сарезскаго озера на 47,57 саж.; глубина озера не измѣрялась.

По сосѣдству съ озерцомъ, въ разстояніи полуверсты отъ него находится небольшая впадина, отдѣленная отъ озерца невысокимъ перешейкомъ. Дно впадины лежитъ на 2 саж. ниже современнаго уровня озерца; если уровень озерца будетъ повышаться, то въ скоромъ времени часть воды изъ озерца перельется въ впадину и заполнитъ ее.

Пока остается невыясненнымъ вопросъ — отчего произошелъ усойскій завалъ? Оттого-ли, что структура горы (сланцы) вообще отличалась непрочностью, что въ горѣ еще ранѣе, можетъ быть, были вертикальныя трещины, въ направленіи которыхъ отвалив-

---

*) Озерцо, оба ручья и вообще вся южная часть завала сняты глазомѣрно.

шаяся часть могла смѣщаться, или оттого, что очагъ землетрясенія пришелся какъ разъ подъ этой горой, причемъ толчки были настолько сильны, что катастрофическія послѣдствія на поверхности земной коры неминуемо должны были произойти независимо отъ структуры горы.

Какъ-бы то ни было, въ ночь съ 5-го на 6-е Февраля, непосредственно отъ сильныхъ подземныхъ толчковъ обрушился въ долину Мургаба цѣлый секторъ усойской горы (градусовъ въ 60), обращенный къ Мургабу. Обрушившаяся масса была настолько велика, что обломками своими покрыла пространство площадью до 16 кв. верстъ, образовавъ въ долинѣ Мургаба (Бартанга) гигантскую запруду-валъ съ поперечникомъ отъ 4-хъ до 5-ти вер. и высотой отъ 330 до 370 саженъ. Перебрасывающая сила была такъ велика, что каменныя глыбы въ нѣсколько кубическихъ саженей оказались отброшенными на 3—4 вер. отъ горы.

Высшее мѣсто обвала, представляющее гряды обломковъ скалъ, находится на противоположной отъ горы сторонѣ долины, въ разстояніи $2^1/_2$ вер. отъ горы.

При современномъ уровнѣ озера гребень завала въ наиболѣе низкомъ мѣстѣ превышаетъ уровень озера на 180 саж. Что касается поперечника завала (толщины) то онъ достигаетъ неожиданныхъ размѣровъ; если ширину завала считать по руслу рѣки, то она равняется $5^1/_2$ вер.; ширина завала на высотѣ современнаго уровня озера составляетъ $4^1/_4$ вер.; когда уровень озера поднимется еще на 40 саж., то размѣръ поперечника на высотѣ этого уровня будетъ составлять $3^1/_2$ вер., а когда озеро поднимется на 100 саж. противъ теперешняго его уровня, то ширина завала на высотѣ этого уровня будетъ равна $2^1/_2$ вер.

Если обратить вниманіе на соотношеніе между шириной завала на высотѣ различныхъ возможныхъ уровней озера и глубиной подпираемой заваломъ воды, то придемъ къ слѣдующимъ выводамъ.

1) При современномъ уровнѣ озера толщина завала превосходитъ въ 16,5 разъ глубину подпираемой имъ воды.

2) Когда озеро поднимется на 40 саж., то ширина завала будетъ въ 10 разъ больше глубины озера.

3) Когда озеро поднимется на 100 саж., то ширина завала на высотѣ его уровня будетъ въ 5,4 раза больше глубины озера.

На основаніи приведенныхъ цифровыхъ данныхъ и принимая во вниманіе то обстоятельство, что за 3 года воды Сарезскаго

озера не могли просочиться сквозь толщу завала, геологи и гидротехники могутъ придти къ тому или другому выводу; неспеціалистамъ-же рѣзко бросается въ глаза мощность завала и вытекающая отсюда прочность его. Даже если глубина озера увеличится на 40 саж., что можетъ случиться черезъ 5—8 лѣтъ, толща завала и тогда будетъ въ 10 разъ больше глубины озера. Если мы имѣемъ напр. бассейнъ глубиною въ 1 арш., который подпирается землянымъ валомъ въ 10 арш. толщиною, то въ прочности такой плотины мы можемъ быть увѣрены. По аналогіи съ этимъ, я полагаю, что и *Сарезское озеро не въ состояніи ни прорвать обвала, ни тѣмъ болѣе опрокинуть его.*

Несомнѣнно, что критическаго горизонта, при которомъ начнется просачиваніе сквозь завалъ воды, озеро достигнетъ ранѣе, чѣмъ гребня завала.

Въ верхней части завала каменныя глыбы навалены слишкомъ неплотно, чтобы задерживать воду; какъ легли средніе и нижніе слои обвалившейся массы—неизвѣстно; поэтому нельзя даже приблизительно сказать—на какомъ уровнѣ озера начнется просачиваніе воды. Г. Букиничъ находитъ поднятіе озера на 50 саж. противъ современнаго уровня уже опаснымъ, даже при отсутствіи фильтраціи сквозь завалъ; я же полагаю, что такой уровень озера можетъ представлять относительную опасность только при фильтраціи сквозь завалъ, такъ какъ прорывъ завала или его опрокидываніе я нахожу невозможнымъ.

Просочившаяся въ завалъ и нашедшая сквозной выходъ черезъ него озерная вода съ первыхъ-же дней начнетъ прокладывать себѣ болѣе свободное ложе въ толщѣ завала путемъ размыванія нетвердыхъ частицъ и выноса наружу песку и мелкихъ камней. Просачиваніе (однимъ или нѣсколькими ручьями) обратится въ болѣе или менѣе свободный стокъ воды между большими камнями. Ближайшимъ слѣдствіемъ размыванія явится постепенное пониженіе высоты водослива и тѣсно связанное съ этимъ увеличеніе количества протекающей сквозь завалъ воды. Когда количество просачивающейся воды будетъ превышать притокъ — уровень озера начнетъ понижаться. Въ настоящее время невозможно предугадать—съ какой быстротой произойдетъ увеличеніе просачиванія, что, конечно, въ значительной степени зависитъ отъ способности массы обвала поддаваться размыванію. Но какъ-бы велика эта способность ни была, все-таки сбѣгающая съ большой высоты въ русло Бартанга вода будетъ на пути своемъ задерживаться обломками

скалъ, которыхъ вода не въ состоянiи удалить изъ своего русла. Произойдетъ то же, что произошло съ Аличуромъ, когда, остановленный обваломъ, онъ сталъ образовывать озеро Яшиль-Куль; теперь воды этого озера спокойно протекаютъ сквозь завалъ, скрываясь съ дневной поверхности.

Ежегодно Бартангъ во время лѣтняго подъема воды производитъ опустошенiя: омываетъ посѣвы, разрушаетъ постройки, подмываетъ берега и этимъ подготавливаетъ будущiе обвалы. Возможно, что и во время стока озера въ долину Бартанга уровень послѣдняго не будетъ выше ежегодныхъ лѣтнихъ водъ его, разница заключаться будетъ лишь въ томъ, что во время спуска озера высокiй уровень рѣки будетъ держаться независимо отъ времени года и таянiя снѣговъ и продолжаться будетъ дольше, чѣмъ это бываетъ въ обыкновенный лѣтнiй перiодъ. Конечно, для предупрежденiя населенiя о возможности повышенiя Бартанга въ неурочное время, необходимо непосредственное наблюденiе за западной подошвой завала.

Итакъ, по моему мнѣнiю, Сарезское озеро не въ состоянiи ни прорвать, ни опрокинуть завала. Спускъ озера начнется съ просачиванiя воды, которая путемъ медленнаго размыванiя своего ложа превратится въ болѣе или менѣе спокойный стокъ сквозь завалъ. Ни начала просачиванiя, ни степень его предугадать теперь не представляется возможнымъ.

Медленность протеканiя процессовъ даетъ возможность своевременно оповѣстить населенiе о могущемъ быть значительномъ повышенiи уровня Бартанга.

Касаясь вопроса о мѣрахъ предупрежденiя населенiя о могущей быть катастрофѣ, о судьбѣ этого населенiя и объ обезпеченiи его землей въ случаѣ сноса водой посѣвовъ въ долинѣ Бартанга,— нельзя обойти молчанiемъ упомянутыя въ началѣ отчета корреспонденцiи Г. Букинича.

Въ нихъ Г. Букиничъ коснулся такихъ важныхъ вопросовъ, что я, какъ Начальникъ Памирскаго района, считаю себя не вправѣ умолчать о нихъ.

За время своего кратковременнаго пребыванiя въ Бартангѣ Г. Букиничъ не только осмотрѣлъ и заснялъ завалъ; онъ подыскалъ свободныя земли для жителей угрожаемыхъ кишлаковъ; онъ предсказалъ ужасную голодную смерть населенiю Бартанга вслѣд-

ствіе отсутствія сообщеній по долинѣ и, наконецъ, онъ позаботился о будущихъ экспедиціяхъ къ завалу, къ свѣдѣнію которыхъ и указываетъ наилучшія направленія, по которымъ удобнѣе всего можно подойти къ завалу.

Къ сожалѣнію, недостаточное знакомство Г. Букинича съ мѣстностью, окружающей завалъ, и съ особенностями населенія этой мѣстности, въ связи съ кратковременностью пребыванія его на Западномъ Памирѣ,—привели его къ выводамъ поспѣшнымъ.

По поводу, напримѣръ, пригодной для посѣвовъ, но пустующей земли въ Орошорѣ, Г. Букиничъ говоритъ, что, построивъ въ верхней части ручья «солидный каменный перепадъ», можно оросить всю эту землю, куда и переселить населеніе 3-хъ ближайшихъ кишлаковъ.

Дѣйствительно, въ Орошорѣ имѣется участокъ пригодной, но не орошенной земли площадью болѣе 50 десятинъ, но безплоднымъ остается до сихъ поръ этотъ участокъ не потому, что жители «не въ силахъ использовать собственными средствами потокъ полностію», а потому, что въ этомъ потокѣ не хватаетъ воды. Г. Букиничу не удалось, очевидно, видѣть въ Бартангѣ оросительныхъ сооруженій, поистинѣ удивительныхъ, какъ по своей конструкціи, такъ и по смѣлости замысла, иначе онъ измѣнилъ-бы свое мнѣніе о способности таджиковъ пользоваться горными потоками. Для посѣва хлѣба таджику только нужны земля—и надъ ней вода; затѣмъ ни окружающій грунтъ, ни конфигурація мѣстности не имѣютъ никакого рѣшающаго вліянія на земледѣліе.

Въ Орошорѣ-же вся бѣда и состоитъ въ томъ, что при обиліи земли ощущается недостатокъ воды.

Посѣтивъ Орошоръ въ исключительное по жарѣ лѣто Г. Букиничъ нашелъ тамъ достатокъ воды. Большіе запасы льда, хранящіеся въ тѣни, въ глубокихъ ущельяхъ надъ Орошоромъ, даютъ достаточно воды только въ жаркія лѣта. Обычно-же орошорцы терпятъ отъ недостатка воды, которой едва хватаетъ для поливки существующихъ посѣвовъ.

Пригодные для земледѣлія свободные участки земли находятся въ другомъ мѣстѣ, именно въ раіонѣ кишлаковъ Ташъ-Кургана и Пасора; тамъ имѣется и вода, для отвода которой нужно только проложить арыкъ по скалистымъ участкамъ.

Печальное предсказаніе населенію мучительной смерти отъ голода нужно объяснить полнымъ незнакомствомъ Г. Букинича съ населеніемъ, среди котораго онъ провелъ нѣсколько дней. Я

не знаю другого народа, наиболѣе удачно приспособившагося къ тяжелымъ условіямъ проживанія среди такой дикой природы, какъ Западный Памиръ. Постоянные осыпи и обвалы уже давно пріучили таджиковъ обходиться въ такихъ случаяхъ безъ дорогъ. Неприхотливые въ пищѣ, легкіе, худощавые съ виду, люди эти удивляютъ насъ, русскихъ памирцевъ, своей выносливостью при ходьбѣ по горамъ.

Во время пребыванія на озерѣ, сплошь окруженномъ отвѣсными скалами и осыпями, экспедиція безпрепятственно получала корреспонденцію, которая доставлялась (иногда прямо на плотъ) таджиками и киргизами.

Весь грузъ экспедиціи, не исключая сѣделъ и плота, жерди котораго достигали 8-ми аршинной длины, былъ перенесенъ таджиками на рукахъ съ озера черезъ завалъ; плотъ былъ оставленъ въ Бардичивѣ, а остальное имущество (до 40 пуд.) было перенесено пѣшими людьми по Бартангу на протяженіи 4-хъ переходовъ безъ дневокъ, причемъ грузы эти не отставали отъ экспедиціи, члены которой ѣхали верхомъ *).

Только сплошныя ледниковыя пространства или глубокіе снѣга могутъ, пожалуй, остановить таджика, но такъ какъ такихъ пространствъ въ нижнемъ Бартангѣ нѣтъ, а неожиданный подъемъ воды вѣроятнѣе всего случится лѣтомъ, то нѣтъ основанія полагать, что въ ожиданіи голодной смерти рушанцы останутся въ долинѣ Бартанга, а не предпочтутъ жить въ сосѣднихъ Шугнанѣ или Дарвазѣ.

Наконецъ, сравнивая между собой дороги, по которымъ возможно подойти къ озеру, Г. Букиничъ рекомендуетъ будущимъ изслѣдователямъ путь по Кударѣ. Путь по Бартангу Г. Букиничъ считаетъ невыполнимымъ по трудности его.

По этому поводу я долженъ сказать, что путь по Бартангу неудобенъ въ другомъ отношеніи, именно въ отношеніи его кружности. Черезъ Дарвазъ въ настоящее время сноснаго сообщенія нѣтъ, слѣдовательно, экспедиціи придется итти изъ Ферганы на постъ Памирскій, Хорогъ и Калаи-Вамаръ, что будетъ вдвое длиннѣе дороги по Кударѣ. Что-же касается его проходимости, то въ Сентябрѣ или Октябрѣ его можно считать доступнымъ при условіи, чтобы отдѣльныя мѣста грузовъ не превышали $1^1/_2$—2 пуда.

*) Для приготовленія мороженаго въ Хорогѣ ледъ доставляется таджиками изъ ледниковъ.

Дорогу по Кударѣ тоже нужно считать трудной, въ особенности послѣ землетрясенія 1911 года. Выше мы видѣли, что многоводность Кудары помѣшала Г. Молчанову проникнуть къ завалу.

Ставъ на точку зрѣнія Г. Букинича и этотъ путь нельзя рекомендовать будущимъ изслѣдователямъ завала, такъ какъ изъ долины Кудары экспедиція попадетъ въ узкую долину Бартанга подъ самый завалъ, что самъ Г. Букиничъ признаетъ опаснымъ, за отсутствіемъ свободнаго выхода.

Существуетъ, однако, еще одно направленіе, по которому можно одновременно подойти и къ озеру, и къ завалу; объ этомъ направленіи Г. Букиничъ въ своей корреспонденціи не упоминаетъ, хотя оно заслуживаетъ этого. Я, по крайней мѣрѣ, считаю этотъ путь наиболѣе удобнымъ какъ для отдѣльныхъ изслѣдователей, такъ и для экспедицій.

Путь этотъ слѣдующій: отъ западной оконечности озера Яшиль-Куль *) дорога идетъ изъ долины р. Гунта на сѣверъ по правому берегу р. Лянгаръ-сай; затѣмъ поворачиваетъ вмѣстѣ съ долиной на сѣверо-западъ и достигаетъ перевала Лянгаръ (или Лянгаръ-Куталь), откуда начинаетъ спускаться въ томъ-же сѣв.-западномъ направленіи долиной рѣки Ирхтъ-хацъ (или Лянгаръ, какъ указано на 10-ти вер. картѣ **) и приводитъ къ кишлаку Ирхтъ (6 дворовъ), расположенному въ 3-хъ—4-хъ верстахъ отъ бухты озера. Дорога на всемъ протяженіи конная; ни оврынговъ, ни другихъ опасныхъ мѣстъ нѣтъ; въ попутныхъ долинахъ имѣется подножный кормъ и топливо; въ долинѣ р. Ирхтъ много лѣсу; перевалъ не изъ трудныхъ и закрывается въ первой половинѣ Ноября.

Преимущество этой дороги передъ указанными выше состоитъ, кромѣ доступности, главнымъ образомъ въ томъ, что отъ оконечности бухты существуетъ сносная тропа къ завалу (5—6 верстъ), которая проходитъ по мѣсту безопасному какъ въ отношеніи обваловъ, такъ и въ отношеніи затопленія. Такимъ образомъ изслѣдователи, пришедшіе къ завалу съ этой стороны, будутъ чувствовать себя внѣ всякой опасности со стороны озера и завала. Нахожденіе по близости кишлака также представляетъ для изслѣдователей нѣкоторыя удобства, а для жителей этого киш-

*) Въ 4-хъ верстахъ западнѣе ея.

**) Мѣстность эта на картѣ искажена до неузнаваемости.

лака, поразительно бѣдныхъ *), — возможность имѣть какой-либо заработокъ.

Грандіозность Усойскаго явленія заставляетъ лишній разъ призадуматься надъ слабостью силъ человѣческихъ. Устранить завалъ и возстановить прежній порядокъ въ водахъ Бартанга человѣкъ не въ состояніи, несмотря на обиліе существующихъ въ его распоряженіи техническихъ средствъ.

Искусственный спускъ воды потребуетъ громадныхъ денежныхъ затратъ. Выше мы видѣли, что толща завала на высотѣ, превышающей на 40 саж. современный уровень озера, составляетъ $3^1/_2$ версты. На такомъ протяженіи пришлось-бы сквозь завалъ вести тоннель поперечнаго сѣченія не менѣе 1200 кв. фут., или-же открытый каналъ съ боковыми стѣнами высотой свыше 100 саж.

Для выполненія этихъ работъ потребуются милліоны, которые врядъ-ли будутъ отпущены, если только не имѣется въ виду использовать для какихъ-либо практическихъ цѣлей (напр. для нуждъ земледѣлія) мургабскую воду.

Если-же кромѣ филантропическихъ другихъ цѣлей нѣтъ, то лучше оказать денежную помощь пострадавшему отъ наводненія населенію, нежели тратить милліоны на предохраненіе отъ разрушенія 400 — 500 туземныхъ ханэ, представляющихъ въ общей сложности цѣнность въ нѣсколько десятковъ тысячъ рублей.

Ожидать человѣческихъ жертвъ при наводненіи, при условіи своевременнаго оповѣщенія населенія, нѣтъ основаній; что-же касается посѣвовъ, которые могутъ быть снесены водою, то для нихъ можно найти другія земли, оказавъ переселившимся на нихъ денежную помощь на разработку и проведеніе воды.

Остается только мириться съ совершившимся фактомъ Усойскаго явленія и, съ своей стороны, принять мѣры къ возможному сокращенію бѣдствій, если таковымъ суждено будетъ сопровождать естественный спускъ озера въ долину Бартанга.

Простѣйшей изъ такихъ мѣръ я считаю непосредственное наблюденіе за заваломъ въ цѣляхъ своевременнаго оповѣщенія населенія объ опасности.

„24“ Февраля 1914 года.
Постъ Хорогъ.

---

*) При посѣщеніи кишлака экспедиціей въ немъ не нашлось никакой посуды, въ которой можно было-бы вскипятить воду для чая; пришлось употребить для этого банки изъ-подъ консервовъ.

ПЛАНЪ
УСОИСКАГО ЗАВАЛА И САРЕЗСКАГО ОЗЕРА

Снятъ въ Октябрѣ 1913 года

Масштабъ 500 саж. въ 1 дюймѣ (1 : 42000)

Высота сѣченія 20 саж. (140 фут.)

ЗАВАЛЪ

к. Усой

ОЗЕРО

уроч. Шаргашъ-шошъ

к. Сарезъ

уроч. Мирабъ

уроч. Чубунъ

уроч. Сары-камышъ

Р. Мургабъ

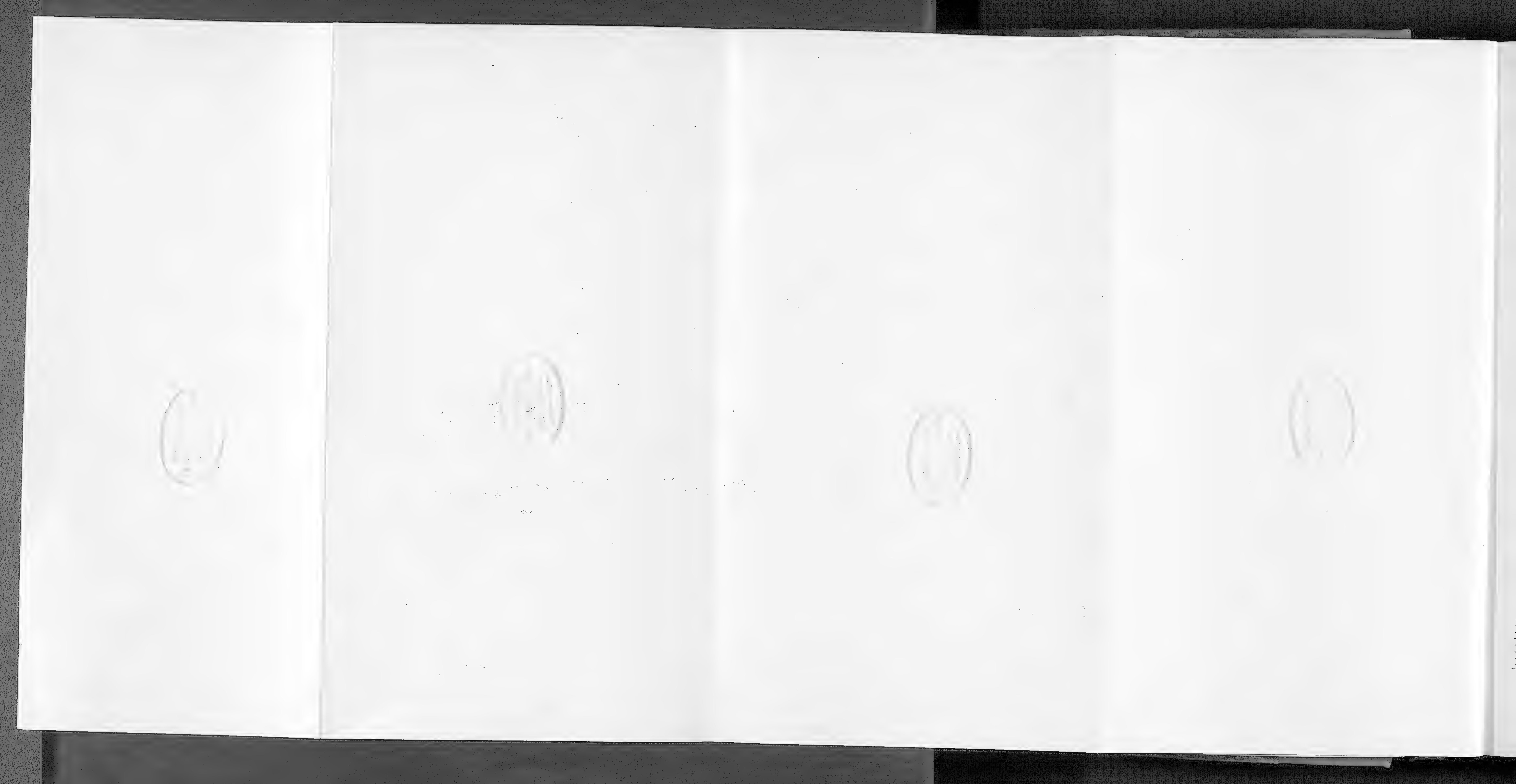
кишл. Ирхтъ

С

Ю

Масштабъ 500 саж. въ 1 дюймѣ

Снималъ съ 4го по 29е октября 1913 года и чертилъ
Начальникъ Памирскаго Отряда Генеральнаго Штаба
Капитанъ Шпилько.



Р. Мургабъ.

14 саж.

1 ф.
2 „
3 „
4 „
5 „

Сѣченiе 250,25 □ фут.
Скорость теченiя 4ф въ сек.
Притокъ воды въ зимнiй перiодъ } въ сек. 1001 куб. ф. / въ сутки 222992 куб. саж.

Р. Бол. Марджанай.

6,5 саж.

1 ф.

Сѣчение 42,44 □ фут.
Скорость теченiя 3,8ф въ сек.
Притокъ воды въ зимнiй перiодъ } въ сек 161,27 куб. ф. / въ сутки 40623 куб. саж.

Р. Лянгаръ.

2,6 саж.

1 ф.
2 „
3 „
4 „

Сѣченiе 47,0 □ фут.
Скорость теченiя 4ф въ сек.
Притокъ воды въ зимнiй перiодъ } въ сек. 188 куб. ф. / въ сутки 47350 к. с.

220 саж.
200 „
180 „
160 „
140 „
120 „
100 „
80 „
60 „
40 „
20 „
0 — Уровень озера

20 саж.
40 „
60 „
80 „
100 „
120 „
140 „
160 „ Сухое русло

20 саж.
40 „
60 „
80 „
100 „
120 „

Кишл. Усой

2 вер. 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 вер.

Уровень Сарезскаго озера въ октябрь 1913 года.

Кишл. Сарезъ

Р. Мургабъ

Необыкновенное явленіе рефракціи, наблюденное въ Японскомъ морѣ.

К. П. Іессенъ.

Читано въ засѣданіи И. Р. Г. О. по отдѣленіямъ географіи математической и географіи физической 11-го Марта 1914 г.

Милостивыя Государыни и Милостивые Государи!

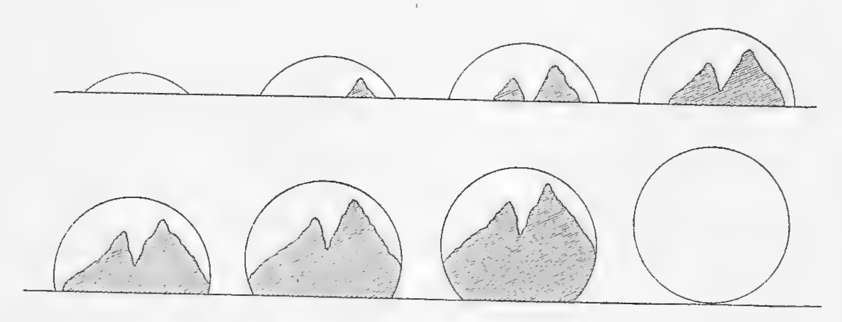
За время многочисленныхъ моихъ плаваній, продолжавшихся въ общей сложности почти 40 лѣтъ, мнѣ, конечно, удалось ознакомиться съ большинствомъ необыкновенныхъ явленій природы, наблюдавшихся во всѣ времена и наблюдаемыхъ и понынѣ мореплавателями въ различныхъ моряхъ земного шара. Я былъ свидѣтелемъ страшныхъ тропическихъ грозъ, производящихъ неизмѣримо большее впечатлѣніе, нежели таковыя-же явленія на сѣверѣ; испыталъ землетрясенія на морѣ, видѣлъ образованіе громадныхъ смерчей, разстрѣливавшихся изъ орудій; находился въ ураганахъ и тайфунахъ, столь опасныхъ во время оно для парусныхъ судовъ; видѣлъ знаменитые Ст.-Эльмскіе огни. Въ особенности-же многочисленны были наблюденныя мною явленія рефракціи, — марева, миража,—но въ отношеніи ихъ долженъ сказать, что самыя замѣчательныя изъ нихъ наблюдались не въ южныхъ, а въ сѣверныхъ широтахъ, въ особенности въ нашей части Балтійскаго моря. Живо помню замѣчательный въ отношеніи рефракціи день: это было въ концѣ Іюня мѣсяца 1895 года. Крейсеръ «Азія», подъ брейдъ-вымпеломъ Управляющаго морскимъ министерствомъ, Генералъ-Адъютанта Чихачева, и подъ моею командою огибалъ островъ Эзель съ западной стороны, направляясь на югъ въ Либаву. Несмотря на совершенно нормальныя обстоятельства погоды,—легкій вѣтерокъ и спокойное море,—атмосфера нахо-

дилась очевидно въ ненормальномъ состоянiи. Въ продолженiе довольно долгаго промежутка времени мы были свидѣтелями образованiя, въ недалекомъ разстоянiи отъ берега, большого числа смерчей различной величины. Далѣе, около четырехъ часовъ пополудни, намъ представилось особенно любопытное зрѣлище: надъ западнымъ горизонтомъ, на значительной высотѣ мы совершенно явственно усмотрѣли на небѣ въ опрокинутомъ видѣ цѣлый флотъ парусниковъ,—двухъ-и—трехмачтовыхъ шкунъ и шкуна-бриговъ,—разбросанныхъ тутъ и тамъ по морю, также ясно обрисовавшемуся на небѣ. Судя по типу парусниковъ это были датскiя, шведскiя или нѣмецкiя суда каботажнаго плаванiя. Въ тотъ-же вечеръ, подвигаясь далѣе на югъ, мы открыли огонь Александровскаго электрическаго маяка на сѣверѣ Курляндскаго берега въ разстоянiи 83 морскихъ миль, тогда какъ обыкновенный его горизонтъ около 30 миль.

Однако всѣ эти явленiя не представляютъ чего-либо небывалаго и такiе-же или подобные имъ случаи описаны много разъ и извѣстны большей части интересующейся необыкновенными явленiями природы читающей публики. Поэтому я не буду утруждать въ дальнѣйшемъ вашего вниманiя, а перейду прямо къ описанiю случая, составляющаго предметъ моего сегодняшняго сообщенiя и представляющаго, по моему мнѣнiю, явленiе, столь изъ ряда выдающееся, что должно обратить на себя вниманiе почтенной аудиторiи.

25-го Февраля 1902 года крейсеръ 1-го ранга «Громобой», идя подъ моею командою изъ Корейскаго порта Гензанъ во Владивостокъ, къ восходу солнца находился около мыса Болтина, на восточномъ берегу Кореи, въ 12 миляхъ отъ мыса по пеленгу SO $37^1/_2{}^{\circ}$ (6 ч. 4 м. утра). Въ 6 ч. 12 м. въ широтѣ сѣверной $40^{\circ}\ 41^1/_2{}'$ и долготѣ восточной $129^{\circ}\ 53'$ отъ Гринвича былъ замѣченъ азимутъ восходящаго солнца въ моментъ истиннаго всхода SO $77^{\circ}\ 40'$. Обстоятельства погоды были самыя обыкновенныя: легкiй вѣтерокъ и спокойное море. Стоя на командномъ мостикѣ вмѣстѣ со старшимъ и младшимъ штурманскими офицерами и вахтеннымъ начальникомъ, я наблюдалъ за восходомъ солнца: горизонтъ былъ совершенно чистъ, безоблаченъ и восходившее солнце представлялось намъ, какъ всегда, въ видѣ все увеличивавшагося яркаго сегмента. Вдругъ я, а за мною и вышеназванные офицеры, замѣтили на совершенно чистомъ дискѣ солнца темную точку, все увеличивавшуюся по мѣрѣ возвышенiя солнца надъ

горизонтомъ и принимавшую мало-по-малу явную форму вершины горы. Черезъ нѣсколько секундъ появилась рядомъ съ этою вершиною слѣва новая точка, преображавшаяся постепенно въ другую такую-же вершину, но болѣе низкую, отдѣленную отъ первой глубокою сѣдловиною. Наконецъ, весь дискъ солнца покрылся отъ края до края цѣлымъ горнымъ массивомъ, доходившимъ по мѣрѣ восхожденія до самаго нижняго края солнца. Когда-же весь солнечный шаръ отдѣлился отъ горизонта воды, то все явленіе моментально исчезло.



Мы были такъ поражены и увлечены этимъ никогда дотолѣ невиданнымъ зрѣлищемъ, что къ сожалѣнію не догадались принести на мостикъ фотографическій аппаратъ, чтобы запечатлѣть это необыкновенное явленіе въ нѣсколькихъ снимкахъ; да впрочемъ это врядъ-ли удалось бы вслѣдствіе слишкомъ короткаго промежутка времени между моментомъ появленія первой точки и полнымъ восходомъ солнца. Однако очертанія горъ на солнечномъ дискѣ были столь рѣзки, что вполнѣ запечатлѣлись въ памяти и я по приходѣ въ свою каюту тотчасъ же нанесъ ихъ на бумагу. Это дало мнѣ возможность изобразить все это необыкновенное явленіе на діапозитивѣ, съ помощью котораго, надѣюсь, почтенная аудиторія получитъ возможность подѣлиться со мною до нѣкоторой степени произведеннымъ на насъ впечатлѣніемъ этого исключительнаго восхода.

Очевидно при восходѣ солнца на линіи между нимъ и нами должны были находиться тѣ горы, которыя мы наблюдали столь явственно на солнечномъ дискѣ. И дѣйствительно, по проложеніи на картѣ вышеупомянутаго азимута солнца въ моментъ его восхода, оказалось, что линія эта проходила какъ разъ черезъ вершины горы *Тонвуми-яма,* расположенной въ сѣверо-западной части японскаго острова Нипонъ, въ сѣверной широтѣ 39° 5′ и

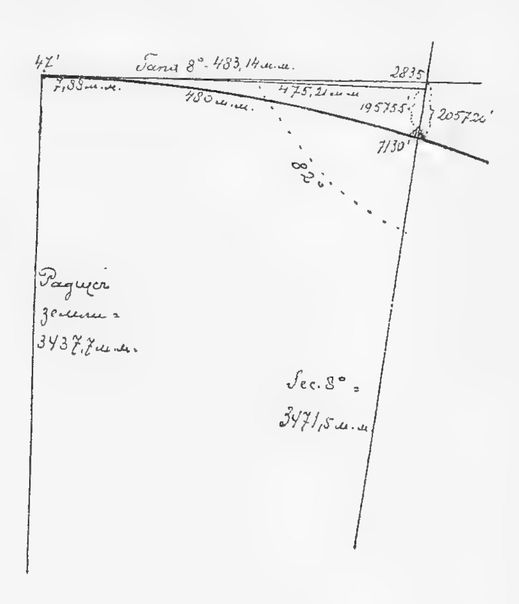
восточной долготѣ 140° 10′, въ недалекомъ разстоянiи отъ города *Акита*. Разстоянiе-же отъ крейсера до этой горы оказалось равнымъ 480 морскимъ милямъ.

На какую-же, спрашивается, высоту были приподняты рефракцiею эти вершины, чтобы онѣ могли оказаться на пути лучей солнца при наблюденiи его восхода на столь громадномъ разстоянiи отъ этихъ горъ?



Разстоянiе отъ мѣста корабля до вершины горы равнялось 480 морскимъ милямъ или-же части великаго круга, проходящаго черезъ эти двѣ точки, равной 8°. Чтобы получить линейную величину, на которую были приподняты рефракцiею вершины названной горы, нужно изъ секанса 8°, выраженнаго въ размѣрѣ радiуса земли, какъ единицы, вычесть этотъ радiусъ. Радiусъ земли равняется 3437,7 морскихъ миль, секансъ-же 8° при этой единицѣ равенъ 3471,5 морскихъ миль. Разность этихъ двухъ величинъ составляетъ 33,8 морскихъ миль или 205720′. Эта величина соотвѣтствовала бы подъему рефракцiею поверхности земли въ мѣстѣ нахожденiя горы; но такъ какъ на солнечномъ дискѣ проектировались вершины горы, то изъ этой величины слѣдуетъ вычесть высоту горы, равную 7130′. Вычтя это изъ 205720′, получимъ 198590′. Но разность эта все-же не представляетъ точной вели-

чины подъема рефракціею потому, что въ моментъ наблюденія нашъ глазъ находился надъ поверхностью воды на высотѣ 47′, каковой высотѣ соотвѣтствуетъ дальность видимаго горизонта въ 7,88 морскихъ миль. Вычтя эту величину изъ тангенса 8°, равнаго 483,14 морскихъ миль, получимъ 475,26 морскихъ миль. Принимая треугольникъ, составляемый продолженіемъ луча зрѣнія до секанса 8° за прямоугольный (по малости угла, составляемаго



лучемъ зрѣнія на высотѣ 47′ и горизонтальною линіею—тангенсомъ), изъ соотношенія 7,88 къ 475,26 въ подобныхъ треугольникахъ, получимъ соотвѣтствующую 47′ величину 2835′. Вычтя эту цифру изъ 198590′, получимъ огромную высоту подъема вершины горы отъ рефракціи въ 195755′ или 56 верстъ или 32,2 морскихъ миль!

Такъ какъ изъ нижеприводимой таблицы метеорологическихъ наблюденій, произведенныхъ на крейсерѣ въ это утро, явствуетъ, что разность температуръ моря и нижнихъ слоевъ воздуха въ мѣстахъ наблюденія была самая незначительная, то остается предположить, что лучи солнца на своемъ пути отъ вершины горы до крейсера, равнявшемся 480 морскимъ милямъ, встрѣтили такія соотношенія плотностей нижнихъ слоевъ воздуха, которыя были въ состояніи произвести столь громадное отклоненіе луча отъ нормали.

25 февраля 1902 г. Время.	Состояніе погоды.	Состояніе неба.	Состояніе моря.	Высота барометра.	t° воздуха.	t° моря.
1 ч. ночи.	я	0	3	751,5	+3	+2°,8
5 ч. утра.	я	0	1	753,0	+3	+3°,3
9 ч. утра.	я	0	2	755,6	+2	+1°,8

Въ этой таблицѣ температура моря+1,8° въ 9 ч. утра указываетъ на то, что крейсеръ вступилъ въ холодное теченіе, движущееся съ сѣвера вдоль Корейскаго берега со скоростью около 1 морской мили въ часъ.

Интересно еще отмѣтить, что на дняхъ телеграфъ принесъ извѣстіе, что въ вышеупомянутомъ городѣ *Акита* землетрясеніемъ было разрушено болѣе 350 домовъ; возможно, что причиною этого землетрясенія послужила именно эта гора *Тонвуми-яма.*



ПУТЬ
экспедиціи лейтенанта Брусилова
на пароходѣ „Св. Анна“ въ 1912-1914 г.г.
Путь „Св. Анны“ подъ парами.
Дрейфъ „Св. Анны“ со льдомъ.
Путь по льду штурмана Альбанова.
Путь „Св. Фоки“ отъ „З. Франца Іосифа“.
Глубины въ саженяхъ.
10го Апрѣля 1914 г.
28-XII-1913 г.
28-I-1914 г.
Зим. Герц. Абруццкаго
Могила старш. лейт. Сѣдова
О. Рудольфа
М. Бророкъ
Земля Франца Іосифа
Зим. Нансена
Земля Александры
Земля Вильчека
М. Мэри Гармсуортъ
О. Гукера
О. Галь
М. Нилъ
М. Гранта
М. Флора
8-VII-1914 г.
М. Желанія
М. Виссингеръ Гофтъ
М. Медвѣжій
М. Нассау
О. Исакова
Русская гавань
О-ва Панкратьева
О-ва Горбовые
М. Миддендорфа
27-I-1913 г.
28-XII-1912 г.
П-въ Адмиралтейства
Машигина губа
М. Дальній
О. Пахтусова
Крестовая губа
М. Сухой нос
Маточкинъ Шаръ
Новая Земля
Карское море
О. Бѣлый
О. Вилькицкаго
О. Кузькинъ
Прол. Малыгина
15го Октября 1912 г.
Зал. Моллера
П-въ Я-малъ
Обская губа
О. Междушарскій
М. Черный
Земля Кусова
М. Меньшикова
Карскія ворота
О. Вайгачъ
Югорскій Шаръ
Радіо-ст.
1-IX-1912 г.
9-IX-1912
Байдарацкая губа
О. Колгуевъ
Александровскъ
Кола
Рында
17-VIII-1914 г.
М. Канинъ носъ
Чешская губа
Бѣлое море
Архангельскъ
0-й отъ Гринвича
Составлялъ К. Мещерскій. Чертилъ М. Мурашевъ.
Печат. въ ф... металлотип. маст. Главнаго Гидрограф. Управленія М-го М-ва.

